

Lat. 08-

Mer. 00r.

Der Gemeinderath - Unterhauz.

Der Communion - Unterharz.

Der Communion - Unterhalt.

Der Communion-Unterharz.

Ein Leitfaden

R für den Besuch des Rammelsberges, der Rammelsbergischen Silberhütten, Siedewerke und Fabriken, der Eisenwerke bei Gittelde, so wie auch für geognostische Excursionen in der Umgegend von Goslar.

Von

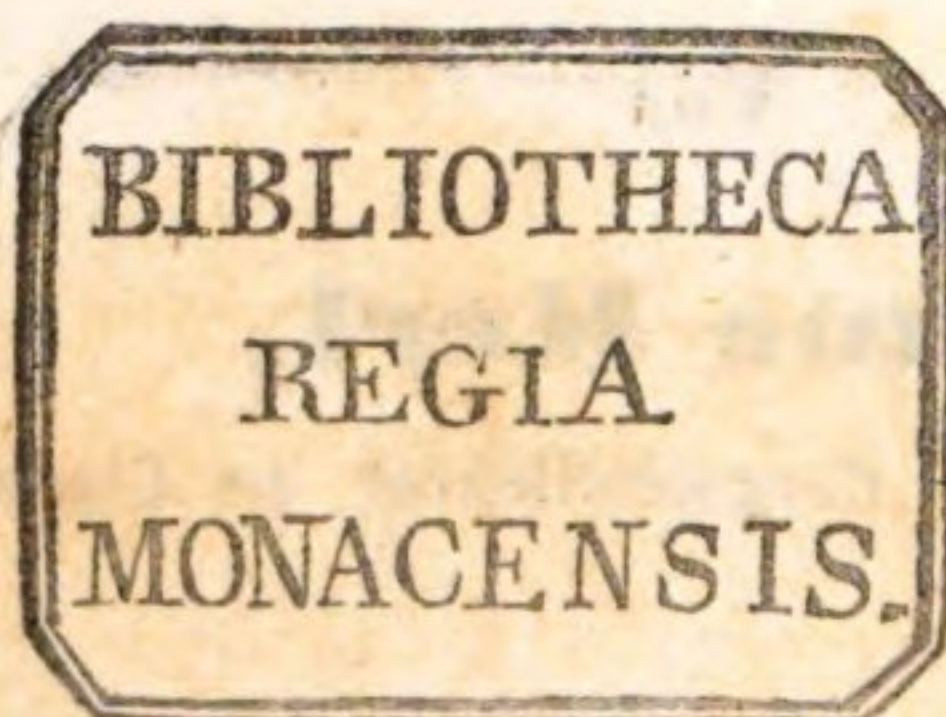
Bruno Kerl,

Hüttenmeister und Bergschullehrer zu Clausthal.

Freiberg,
Verlag von J. G. Engelhardt.

1853.

22. B.



Inhalt.

Einleitung.

Umfang des Communion-Gebietes 1. Geschichte der Communion 2. Verwaltung der Communion 4. Das Anziehende des Rammelsberger Bergbau- und Hüttenwesens 6. Bemerkungen für Fremde beim Besuche der Communion-Werke. 6.

I. Abschnitt. Der Rammelsbergsche Bergbau.

Geschichte desselben 8. Beschaffenheit des Rammelsberger Erzlagers 14. Qualität der gefördertten Erze und sonstigen Producte 17. Umstände, welche die vortheilhafte Verarbeitung der metallarmen Rammelsberger Erze gestatten 22. Vorrichtungen zum Abbau der Erze 23. Gewinnung der Erze 25. Förderung der Erze 29. Ein- und Ausfahren der Mannschaft 30. Zimmerung und Mauerung 30. Betrag der Erzförderung 31. Aufbereitung 31. Betrag d. Aufbereitung 32. Personal beim Bergbau 33.

II. Abschnitt. Die Hüttenwerke und Fabriken zu Oker.

1. Die Frau Marien Saigerhütte.

Baulichkeiten 35. Eintheilung der Schmelzarbeiten 36.

A. Kupferarbeiten. Allgemeines 36. Rösten

der Erze 37. Erz- oder Rohschmelzen 39. Rösten und Verschmelzen des Rohsteins 41. Entsilberung des Rohrostscharzkupfers 43. Reinigung der Kiehnstöcke durch Darren und Gaarmachen 47. Verarbeitung der kupferhaltigen Producte der Bleiarbeiten und der kupferhaltigen Abfälle 50.

B. Bleiarbeiten. Umfang derselben 52. Rösten und Schmelzen von melirten Erzen 52. Abtreiben des Werkbleies 55. Production der Frau Marien Saigerhütte 59.

2. Die Goldscheidungsanstalt.

Geschichtliches 60. Feinbrennen des Blicksilbers 61. Granuliren des Brandsilbers 62. Scheidung des Goldes und Silbers durch Behandlung der Granalien mit Schwefelsäure 62. Ausweis 64.

3. Die Schwefelsäurefabrik.

Theorie der Schwefelsäurebildung 65. Geschichtliches 66. Verfahren bei der Schwefelsäurebereitung 66. Ausweis 68.

4. Messinghütte und Kupferhammer.

Allgemeines 69.

A. Messinghütte. Baulichkeiten: Brennhaus 70. Giesshaus 71. Drehwerk 71. Walzhütten 72. Kesselhütten 72. Bereitehaus 72. Beizhaus und Schabeboden 72. Drahtzieherei 72. Magazin 73.

B. Kupferhammer: Betrieb desselben 73. Production 74.

III. Abschnitt. Die Hüttenwerke zur Herzog Julius Hütte.

A. Bleihüttenbetrieb. Baulichkeiten 75. Abweichungen vom Okerschen Bleischmelzen 75. Ausweis 77.

B. Schwefelhüttenbetrieb. Zweck 77. Verfahren bei der Läuterung 77. Ausweis 78.

C. Vitriolhüttenbetrieb. Verfahren bei der Zinkvitriolbereitung 78. Ausweis 81.

D. Ziegeleibetrieb. Verfahren bei der Bereitung von Barnsteinen und Ziegeln 81.

IV. Abschnitt. Die Hüttenwerke zur Frau Sophienhütte.

Baulichkeiten 83. Abweichungen 83. Ausweis 84.

V. Abschnitt. Der Vitriolhof zu Goslar.

Material zur Vitriolbereitung 85. Ordinaurer grüner Eisenvitriol 85. Gemischter Vitriol 87. Cypervitriol 88. Alaun 89. Ausweis 90.

Durchschnittliche Gesamtproduction der Rammelsbergischen Hütten, Siedewerke und Fabriken 90.

VI. Abschnitt. Eisenwerk zu Gittelde und Frischhammer bei Badenhausen.

A. Teichhütte bei Gittelde. Beschaffenheit der Eisensteine 91. Gewinnung 92. Aufbereitung 92. Anfuhr 93. Röstung 94. Gattiren und Beschicken 94. Beschaffenheit des Roheisens 98. Ofenbau 103. Ofendimensionen 107. Gebläse 108. Brennmaterial 108. Leitung d. Schmelzens 109. Production 114.

B. Frischfeuer zur Neuen Hütte bei Badenhausen. Theorie des Frischens 115. Verhalten des Roheisens beim Frischen 116. Frischmethoden 119. Einrichtung des Frischfeuers 121. Verfahren beim Frischen 122.

VII. Abschnitt. Anhang.

A. Anleitung zu Ausflügen in die Umgegend von Goslar 124.

1. Von Goslar nach Oker, und von hier entweder ins Okerthal oder nach Harzburg 127.

2. Von Goslar nach dem Rammelsberge und dem Schieferbruche 130.

3. Von Goslar nach Gittelde 131.

B. Geognostische Beschreibung der Umgegend von Goslar.

Allgemeines 133.

I. Plutonische und metamorphe Gesteine.

1. Granit 145. 2. Grünsteine 147. Diorit 148. Gabbro 148. Diabas 149. Diabasporphyr und Diabasmandelstein 149.

II. Sedimentgesteine 150.

1. Devonische Formation 150. Spiriferensandstein 150. Calceolaschiefer 152. Orthocerasschiefer 153. Clymenienkalk 153.

2. Kohlenformation 154.

3. Formation des bunten Sandsteins 155.

4. Muschelkalkformation. 156.

5. Keuperformation 157.

6. Juraperiode 158. Schwarzer Jura (Lias) 159. Brauner Jura 161. Weisser Jura 163.

7. Kreideperiode 167.

8. Diluvium und Alluvium 179.

C. Zusammenstellung der auf den Communion Unterharzischen Werken gebräuchlichen Maassen, Gewichte und Münzen.

Maassen 180. Gewichte 186. Münzen 188.

Einleitung.

Der Königlich Hannoversche und Herzoglich Braunschweigsche am nördlichen und westlichen Harzrande bestehende Communion - Unterharz mit einem Flächenraum von 392 Morgen 12 Quadratruthen umfasst die folgenden Etablissements:

1) Das Rammelsbergsche Bergwerk,
 $\frac{1}{4}$ Stunde südlich von Goslar.

2) Die Hüttenwerke und Fabriken bei Oker, eine Stunde östlich von Goslar, als:

a) Die Frau Marien-Saigerhütte.

b) Die Goldscheidungs-Anstalt.

c) Die Schwefelsäurefabrik.

d) Die Messinghütte nebst Kupferhammer.

3) Die an der vereinigten Grane und Varlei
 $\frac{3}{4}$ Stunden westlich von Goslar bei Astfeld
gelegene Herzog Juliushütte.

4) Die Frau Sophienhütte, $\frac{1}{2}$ Stunde
westlich von der Juliushütte bei Langelsheim.

5) Den Vitriolhof zu Goslar.

6) Das Eisenwerk Teichhütte bei Gittelde und eine Stunde östlich davon den

Frischhammer (neue Hütte) bei Badenhäusen.

Die Communion rührt nach einer Zusammenstellung des Herrn Zehntners Hagemann aus der Nachlassenschaft des Herzogs Friedrich Ulrich von Braunschweig, dem letzten männlichen Descendenten Herzogs Heinrich des Jüngern, her. Als derselbe, ohne Nachkommen zu hinterlassen, am 11. August 1634 starb, entstanden über dessen Beerbung zwischen den damals lebenden sieben Herzögen von Braunschweig und Lüneburg Streitigkeiten, welche durch einen am 14. December 1635 zu Braunschweig abgeschlossenen Vertrag beigelegt wurden, und zwar erhielten:

1) August der Aeltere, Friedrich und Georg von Zelle die Fürstenthümer Göttingen und Calenberg.

2) Julius Ernst und August der Jüngere von Dannenberg das Herzogthum Wolfenbüttel nebst Zubehör und

3) Wilhelm und Otto zu Harburg die Grafschaften Hoya, Diepholz, Regenstein, Blankenburg und Hohenstein.

Dagegen blieben allen sieben Herzögen gemeinschaftlich sämtliche zu dieser Erbschaft gehörige ober- und unterharzische Bergwerke des Orts, gefundene und ungefundene, wie auch die Hoheit über die Bergwerke und Bergstädte,

nämlich: Zellerfeld, Wildemann, Grund- und Lautenthal, ingleichen die beiden Rammelsbergschen und Zellerfelder Forsten, das Salzwerk Juliushalle, auch Eisenfactorie und Hüttenwerk zu Gittelde.

Durch Aussterben einzelner oder sämtlicher Glieder einer Linie, gingen die $\frac{3}{7}$ Antheile der Zelleschen Linie an der Communion nebst $\frac{1}{7}$ der Harburger Linie um 1648 auf Georg Wilhelm, Sohn des Herzogs Georg der Zelleschen Linie, und die $\frac{2}{7}$ der Dannenbergschen Linie nebst $\frac{1}{7}$ der Harburger Linie an Herzog August den Jüngern von der Dannenbergschen Linie über, so dass Georg Wilhelm als Stifter der Hannöverschen oder neuen Lüneburgschen Seite mit $\frac{4}{7}$ Antheil und August der Jüngere als Stifter der Braunschweigschen oder Wolfenbüttelschen Seite mit $\frac{3}{7}$ Antheil an der Communion anzusehen ist.

Nachdem in Betreff der Hoheitsrechte und Jurisdiction zwischen den Herzögen eingetretene Streitigkeiten durch einen am 12. Mai 1649 zu Hildesheim abgeschlossenen Vertrag beigelegt worden, blieb die Communion bis 1788 unverändert bestehen, wo zur Vereinfachung der Administration und Beseitigung mancher Inconvenienzen durch einen am 4. October 1788 zu Zellerfeld errichteten Theilungsrecess, auf Veranlassung des Königs Georg III. von Grossbritannien

und Irland, als Churfürsten von Hannover, und des Herzogs Carl Wilhelm Ferdinand von Braunschweig, eine vollständige Theilung der Communion bestimmt wurde.

Demzufolge gingen die Bergstädte Zellerfeld, Wildemann, Grund und Lautenthal sammt zugehörigen Bergwerken und $\frac{4}{7}$ der Forsten an die Hannoversche Seite, die Jagd in den sämtlichen vormaligen Communionforsten und $\frac{3}{7}$ der letzteren an die Braunschweigsche Seite über. Beiden blieb gemeinschaftlich das Rammelsberg'sche Bergwerk nebst den unterharzischen Silberhütten und übrigen Zubehörungen, das *jus metalli fodinarum* in dem Goslarschen Stadtförste, die Eisenhütte zu Gittelde nebst den dazu bestimmten Eisensteinsgruben und das nunmehr seit einigen Jahren eingestellte Salzwerk Juliushalle bei Harzburg. In dieser Weise besteht die Communion noch jetzt.

Die Verwaltung der dazu gehörigen Werke besorgt das Communion-Bergamt, welches seinen Sitz im Zehntgebäude zu Goslar hat, unter Direction der Königl. Hannoverschen Berghauptmannschaft zu Clausthal und der Herzogl. Braunschw. Lüneb. Cammer, Direction der Bergwerke zu Braunschweig. Beide Behörden stehen unter den beiderseitigen Ministerien. Die Oberleitung ist in den geraden Jahren auf Han-

noverscher, in den ungeraden auf Braunschweigscher Seite. Das engere Bergamt (Bergbeamte von der Feder) besteht aus einem Bergrathe, einem Zehntner, und einem Hüttenraiter; die specielle Leitung des Bergbaues steht dem Ober-Bergmeister, die der Silberhütten und Siedewerke dem Hüttenraiter und die der Eisenwerke dem Oberfactor zu.

Das Bergamt hat die Justiz in der ersten Instanz zu administriren; in Sachen, welche in geraden Jahren ihren Anfang nehmen, ist das Königl. Obergericht zu Goslar die zweite Instanz und erkennende Behörde, fangen sie dagegen in ungeraden Jahren an, so gehören sie vor das Herzogl. Landesgericht zu Wolfenbüttel.

Der gesammte Bergwerks- und Hüttenhaushalt wird in der Weise geführt, dass die erforderlichen Kosten zu $\frac{4}{7}$ von Hannover und zu $\frac{3}{7}$ von Braunschweig getragen und auch die gewonnenen Producte in diesem Verhältnisse an die beiderseitigen Berghandlungen vertheilt werden, welche dem Haushalte dafür einen gewissen Durchschnittspreis vergüten. Sämmtliche Werke, deren jedes seine eigene Rechnung führt, rechnen in die Zehntcasse zu Goslar ein. Holz und Kohlen werden den Werken zu bestimmten mässigen Preisen aus den beiderseitigen Forsten geliefert.

Der Rammelsberg hat sich einen ausgebreiteten Ruf erworben durch sein hohes Alter und durch die Mannigfaltigkeit, das massige Vorkommen und die eigenthümliche Gewinnungsart seiner Erze, in welchen Gold, Silber, Kupfer, Blei, Quecksilber, Wismuth, Zink, Cadmium, Eisen, Mangan, Nickel, Kobalt, Antimon, Arsen, Schwefel und Selen gemeinschaftlich vorkommen. Nur mittelst sehr complicirter, aber eben darum sehr instructiver Hüttenprozesse ist man im Stande, die nutzbaren Stoffe aus den sehr unreinen Erzen abzuscheiden, und kaum möchte anderswo in einem so kleinen Umkreise, als im Communion-Gebiete, sowohl der Berg- und Hüttenmann von Fach, als auch der Laie interessantere Belehrung finden.

Deshalb strömen auch zu allen Zeiten von nah und fern Fremde hier zusammen. Möge denselben die vorliegende kleine Schrift ein angenehmer Begleiter auf ihren berg- und hüttenmännischen Ausflügen am Unterharze sein!

Einen Erlaubnißschein zum Einfahren in den Rammelsberg, welcher dem im Zechenhouse wohnenden Betriebsofficianten vorzuzeigen ist, ertheilt der in Goslar wohnende Schichtmeister Wolters unentgeltlich. Der Reisende, welcher die nöthige Fahrkleidung im Zechenhouse gegen Entrichtung einer kleinen Vergütung bekommen kann, möge nicht versäumen, den Rammelsberg

des Sonnabends gegen 6 Uhr Morgens zu befahren, um den imposanten Anblick des Feuer-
setzens, des Losbrennens des harten Gesteins,
nicht zu verfehlen. Wer jedoch die Maschinerie,
die Zimmerung etc. in Augenschein nehmen will,
muss sich zum Anfahren einen Wochentag wäh-
len, weil der beim Feuersetzen entstehende Rauch
die meisten Grubenräume unzugänglich macht.
Dem Führer ist eine Vergütung zu verabreichen.

Zum Besuche der Hüttenwerke kann die
Erlaubniss von dem zu Oker wohnenden Hüt-
tenraiter oder dem gerade auf der Hütte anwe-
senden Betriebsofficianten eingeholt werden, wel-
cher alsdann für einen Begleiter sorgt. Gewöhn-
lich wird von Fremden, unter Eintragung ihres
Namens in ein Album, ein kleiner Beitrag in
die Hüttenbüchse gegeben, welcher den Arbei-
tern zu Gute kommt.

Gute Aufnahme finden Reisende in Gos-
lar zur Kaiserworth, im Hôtel de Hanovre (neu
und brillant eingerichtet, in der Nähe der Post)
und im Römischen Kaiser. Auch logirt man in
Oker bei Herrn Lüer sehr gut.

I. Abschnitt.

Der Rammelsbergsche Bergbau.

Die Aufnahme des Bergbaues im Rammelsberge, — dessen Namen bald von dem bergmännischen Kunstworte rammeln (Zusammenfallen mehrerer Erzgänge), bald von dem Pferde eines auf der benachbarten Harzburg wohnenden Ritters hergeleitet wird, welches Rammel geheissen und das Erz mit den Hufen losgescharrt und so zu dessen Entdeckung Veranlassung gegeben haben soll — soll in die Regierungszeit des ersten sächsischen Kaisers Heinrich I., in die Jahre 918 bis 936 fallen *). Derselbe erhielt jedoch erst unter dessen Nachfolger Otto dem Grossen (936 — 973) einige Bedeutung, kam aber in den Jahren 1008 bis 1016 wegen herrschender Theuerung und Pest wieder zum Erliegen, bis Gundel Carl denselben unter Kaiser Heinrich II. (1003 — 1024) mit seinen Franken wieder aufnahm. Der Theil

*) Die Geschichte des Rammelsberger Bergbaues ist hier im Auszuge nach „C. Koch der Rammelsberg 1837“ mitgetheilt.

der Stadt Goslar, in welchem vorzugsweise die Bergleute wohnen, heisst noch gegenwärtig der Frankenberg. Von dem unter dem letzten sächsischen Kaiser Heinrich II. lebenden Bischof Bernward von Hildesheim wird gesagt, dass er für die Kirchen kostbare Gefässe von schöner Gestalt in Metall giessen liess, wozu ihm die Bergwerke des Harzes Gold und Silber lieferten.

Schon früh beliehen die Kaiser, zu deren Regalien im ganzen deutschen Reiche die Bergwerke gehörten, theils die Stadt Goslar, theils geistliche Stifte mit dem Bergwerke im Rammelsberge. So wurde derselbe z. B. im Jahre 1075 von dem fränkischen Kaiser Heinrich IV. (1056 1106) zu vier Theilen unter das Kloster Walkenried, die Stifte St. Petri und Matthias (seit Mitte des 12. Jahrhunderts St. Simonis und Judä genannt) zu Goslar und die Stadt Goslar vertheilt, welche letztere auch die Hütten zu Lehn erhielt. Die Stifte verkauften ihren Antheil nach und nach in verschiedenen Verhältnissen an Städte, Bischöfe, adlige Familien etc., bis im Jahre 1511 die Stadt Goslar sämtliche Antheile an sich gebracht hatte.

Die Kaiser behielten sich bei derartigen Verleihungen den Zehnten vor, und so musste beim Rammelsberge nach uralter Observanz der 13. Kübel für Rechnung des Kaisers abgeliefert werden. Seit 1235 wurde der bisher dem Reiche

gehörige Zehnten des Rammelsberger Bergwerks vom Kaiser Friedrich II. (1215 — 1250) den Herzögen von Braunschweig verliehen, welche denselben unter Vorbehalt des Wiederkaufs an eine in Goslar wohnende Familie von Gowische im Jahre 1356 verkauften. Diese überliess denselben nach 3 Jahren mit Zustimmung der Herzöge einer Gewerkschaft, deren Vorstand das Collegium der Sechsmann war. Schon damals hatte die Stadt Goslar einen grossen Antheil am Zehnten, bis sie denselben später, als alleinige Besitzerin der Bergwerke, ganz erhielt. Sie trieb auch den Oberrn Julius Fortunatus Stollen.

Mancherlei Schicksale hat die Stadt Goslar und mit ihr das Rammelsberger Bergwerk zu bestehen gehabt.

Im Jahre 1181 wurde dasselbe von Herzog Heinrich dem Löwen von Braunschweig verwüstet, welcher von dem schwäbischen Kaiser Friedrich Barbarossa (1152 — 1190) bei dessen Heerzug nach Italien zu Hülfe gerufen, den Besitz Goslars als Bedingung seiner Hülfeleistung stellte, worauf aber Friedrich nicht einging. Nachdem die Bergwerke wieder hergestellt, wurden sie zu Anfang des folgenden Jahrhunderts durch des Kaisers Otto IV. (1197 — 1215) Kriegsvölker abermals zerstört, weil die Stadt Goslar es nicht mit diesem, sondern mit Philipp von Schwaben

(1197 — 1208) hielt. Im Jahre 1376 ging ein grosser Theil der Grubenbaue wegen versäumten Ausfüllens derselben zu Bruch, wonach die Grundwasser so sehr aufgingen, dass der Bergbau einige Zeit auflässig wurde. Erst um 1422 gelang es Michael von Broda, einem Edelmann aus Prag, welcher Bergleute aus Meissen mitgebracht hatte, die Wasser mittelst einer sogenannten Heinzenkunst, welche von einem der Bergleute mit Krummzapfen vorgerichtet wurde, zu gewältigen.

Diese Bergleute trieben auch in der Nähe des breiten Thores bei Goslar einen Stollen, den Meissner Stollen, welcher aber bald nachher, bis zum Jahre 1542, zum Erliegen kam.

Um das abermalige Zusammenbrechen der ausgehauenen Räume im Rammelsberge zu verhindern, wurden dieselben in den oberen Teufen durch Schrotwerke von Eichenholz unterstützt, welche, durch vitriolische Wässer conservirt, im Jahre 1832 auf der Grube Nachtigall in der Firste über der zweiten Strecke gegen Morgen, theilweise noch im guten Zustande angetroffen worden sind.

Im 15. Jahrhundert, der blühendsten Periode der Stadt Goslar, wurden im Rammelsberge 19 Gruben betrieben. Die Erze wurden von 22 in Goslar wohnenden Hüttenherrschaften auf 26 Hütten verarbeitet, welche letztere damit von

den Herzögen belehnt und verbunden waren, das gewonnene Silber an die zu Goslar wohnenden Münzherrn zu verkaufen. Diese übten Namens der Stadt das Recht zu münzen aus.

Nachdem gegen das Ende des 15. Jahrhunderts von Herzog Heinrich dem Aelteren die sämtlichen Rechte des Braunschweigschen Hauses am Rammelsbergschen Zehnten von den verschiedenen Linien allein an sich gebracht, kündigte dessen Sohn, Heinrich der Jüngere, der Stadt Goslar die Wiedereinlösung des Zehntens an und forderte statt des bisher üblichen dreizehnten Kübels der gewonnenen Erze, den zehnten sowie auch das Verkaufsrecht der Metalle. Um 1525 gab die Stadt den Zehnten zurück, verweigerte aber die übrigen Forderungen. In Folge dessen entstanden Streitigkeiten, Bergwerks- und Hüttenbetrieb kamen zu verschiedenen Malen ins Stocken, ja selbst zum Stillstand, dann ums Jahr 1530, nachdem sich die Stadt an das Reichskammergericht gewandt, 12 Jahre in Sequester. Nach Beendigung des Sequesters dauerten die Streitigkeiten noch bis 1552 fort, wo Heinrich die Stadt belagerte und zu dem Riechenberger Vergleich zwang. Demzufolge wurde dem Herzoge und seinen Nachkommen von der Stadt unter Anderem der zehnte Korb Erz statt des dreizehnten, sowie das Verkaufsrecht der Metalle, welche demselben gegen ein

Kaufgeld überlassen werden sollten, zugestanden. Auch gelobte man, allen Verordnungen, welche der Herzog zu Frommen des Bergwerks erlassen würde, nachzukommen.

Hierauf gestützt, erliess der Herzog alsbald eine Bergordnung, in welcher die Preise für Holz und Kohlen, welche die Hüttenherrschaften aus den fürstlichen Forsten erhalten sollten, sehr hoch, dagegen der Kaufpreis für die ihm zu überlassenden Metalle so gering gestellt war, dass man nicht dabei bestehen konnte und ein baldiger Stillstand der Bergwerke und Hütten eintrat. Letztere brachte das Haus Braunschweig bis zu Anfang des 17. Jahrhunderts in alleinigen Besitz, legte neue Gruben an und zwang die Stadt Goslar, ihre Bergwerke ferner, wenn auch mit Schaden, zu betreiben.

Um 1585 wurde der früher angefangene Meissner Stollen, nunmehr Tiefer Julius Fortunatus Stollen genannt, mit den Ramelsberger Grubengebäuden zum Durchschlag gebracht. Durch Theuerung und Pest erlitt der Bergbau in den Jahren 1578, 1597, 1621 bis 1624 grossen Schaden. 1632 wurde das Sprengen des Gesteins mit Pulver eingeführt.

Da der Stadt bei ihrem Bergbaue fortwährend ein ansehnlicher Schaden erwuchs, so wurden derselben auf geschehene Vorstellung im Jahre 1628 von den Herzoglichen Hütten jährlich 200

Ctr. Blei unentgeltlich verabfolgt und die Gewinnung und Versiedung eines gewissen Quantums Kupferrauch zugestanden. Auf wiederholte Klagen wurde der Stadt um 1647 die Beihülfe an Frischblei auf jährlich 260, um 1672 auf 300, um 1706 auf 400 und um 1790 auf 500 Ctr. erhöht, sowie in letzterem Jahre auch eine Ermässigung der Schachtsteuer zugestanden, welche die Stadt für die Herzogl. Seits übernommene Erhaltung der Treibvorrichtungen für die städtischen Gruben bezahlte. Da indess der Goslarsche Magistrat dennoch beim Grubenbetriebe fortwährend Schaden machte, so wurden dieselben nebst dem Rathsvitriolhofe zu Goslar, in Folge einer am 5. September 1820 zu Goslar abgeschlossenen Convention, den Communion-Herrschaften gegen eine Abfindungssumme von 5000 Thlr. abgetreten, so dass diese seit jener Zeit alleinige Eigenthümer des ganzen Rammelsbergischen Bergbaues geworden sind.

Dieser erstreckt sich auf den Abbau eines Erz lagers, welches in den Grauwackenschiefeln des Rammelsberges von der ungefähren Gestalt einer Linse so eingelagert ist, dass die grösste Ausdehnung desselben bei einem Streichen von Ost nach West an 300 Lachter, die grösste Mächtigkeit im östlichen Felde aber 18—24 Lachter betragen haben möchte. Das Lager, welches zu Tage ausgegangen ist, ver-

flächt sich im Süden $45-60^{\circ}$ und zwar im westlichen Felde weniger, als im östlichen. Bei einer Teufe von etwa 62 Lachtern theilt sich die Lagerstätte und läuft in zwei Gabeln aus, in das sogenannte hangende und liegende Trumm. Ersteres keilt sich in einer Teufe von etwa 50 Lachtern unter der Tagesförderstrecke aus, während das liegende Trumm (Haupttrum) in einer Teufe von etwa 110 Lachtern unter gleichem Punkte aufgeschlossen ist, ohne dass dessen Ende dem Fallen nach schon erreicht wäre.

Die Ausfüllung des Lagers bildet ein dichtes derbes Erzgemenge, in welchem nur selten am Hangenden oder Liegenden kleine sphäroidische Thonschiefermittel liegen. Kniest nennt man diese Gesteinsmittel, wenn dieselben von Erzschnüren durchzogen sind. Wenn im Haupterztrum zuweilen Kniest angetroffen wird, so ist dieses Vorkommen in der Regel dadurch herbeigeführt, dass die sphäroidischen Kniestmittel vom Liegenden oder Hangenden ab sich in die Erzlagerstätte gedrängt haben.

Mit den derben Metallschwefelungen kommen wohl erdige Fossilien (Schwerspath, Kalkspath, selten Quarz) innig verwachsen vor, welche sich zuweilen neben metallischen Mineralien in den sogenannten Steinscheiden absondern.

Diese Steinscheiden sind schmale, das Lager zahlreich durchziehende Klüfte, welche weder ins Hangende, noch ins Liegende fortsetzen und in der Regel nur Absonderungsflächen ohne alle Ausfüllung sind. Selten kommen gangartige Klüfte mit einer besondern Ausfüllung vor. Diese hat auf den seit 20 Jahren vorgekommenen Klüften aus krystallisirtem und derbem Kupferkiese, Schwefelkiese, Fahlerz, Quarz, Kalkspath, welcher gewöhnlich einen Ueberzug von Galmei hat, aus krystallisirtem Gypse und erdigem Ocher bestanden.

Als *primaire* Bildungen, welche als mineralogische Species zu erkennen sind, kommen überhaupt im Rammelsberge vor: Schwefelkies, Kupferkies, Arsenikkies (?), Bleiglanz, Fahlerz, Zinkblende, Quarz (selten), Kalkspath, dichter Baryt und Gyps (?).

Nicht als solche zu erkennen und erst bei den verschiedenen Hüttenprozessen zum Vorschein kommend, sind: Gold, Silber, Kobalt, Nickel, Wismuth, Quecksilber, Cadmium, Antimon und Selen.

Als *secundaire* Bildungen, die aus der Zersetzung der primären hervorgegangen sind, lassen sich aufführen: Eisenvitriol, Zinkvitriol, Kupfervitriol, Misy, Galmei, Gyps, Bittersalz, Haarsalz, Gelb-

eisenstein und, als in älteren Werken erwähnt, Kupfer, Rothkupfererz und Bleivitriol.

Aus dem Rammelsberge werden für die Zugutemachung auf den Hütten, Siedewerken und Fabriken folgende nutzbaren Materialien gefördert:

1) Kupfererze, Gemenge von Kupfer-, Schwefel- und Arsenikkies mit 4—6% Kupfergehalt und $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{4}$ Loth Silbergehalt pro Ctr. im gerösteten Zustande. Sie kommen hauptsächlich auf dem liegenden Trumme vor und zwar nach dem Hangenden des mittleren und östlichen Feldes hin und werden ausschliesslich der Frau Marien Saigerhütte zu Oker zugetheilt. Etwa der zehnte Theil der ganzen Kupfererzförderung wird vor dem Verschmelzen in der Oker'schen Schwefelsäurefabrik durch theilweise Abröstung auf Schwefelsäure benutzt.

2) Bleierze, bilden ausschliesslich die Ausfüllung des hangenden Trummes und kommen auf dem liegenden Trumm vorwaltend in der ganzen Mächtigkeit des westlichen Feldes und am Liegenden des mittleren und östlichen Feldes vor.

Nach ihren Gemengtheilen unterscheidet man:

a) Braunerze, Bleiglanz mit Zinkblende und etwas Kupferkies und Schwefelkies innig gemengt; mit 6—10% Blei und $\frac{1}{4}$ Loth Silber

pro Ctr. im gerösteten Zustande. Eignen sich sehr zur Darstellung von Zinkvitriol und kommen sämtlich nach Herzog Juliushütte.

b) Grauerze, innige Gemenge von Bleiglanz mit dichtem Baryt, etwas Schwefelkies, Arsenikkies und Quarz, mit 2 – 6^o/_o Blei im gerösteten Zustande. Man verarbeitet dieselben nicht gern, weil sie die Röstung nicht unterhalten, sehr hart und bleiarm sind und streng schmelzen.

c) Schwefelerze, Schwefelkies mit wenig Bleiglanz und Arsenikkies.

d) Bleiglanz, derb, meist feinspeissig, selten grobglanzig, kommt nebst b. und c. nach Herzog Julius- und Frau Sophienhütte.

3) Melirte Erze, Gemenge von Blei- und Kupfererzen mit 4 — 6^o/_o Blei. Dieselben kommen hauptsächlich auf dem Haupttrümme an der Grenze der Blei- und Kupfererze vor, ferner in reinen Kupfererzen, aber selten da, wo Bleierze vorwaltend anstehen. Während man in früheren Zeiten solche Kupfererzstücke, an welchen nur wenig Bleierze sassen, unter die Kupfererze und solche Bleierzknörper, an welchen nur wenig Kupfererz wahrzunehmen war, unter die Bleierze stürzte, so giebt man seit etwa 15 Jahren nur reine Kupfer- und Bleierze ab.

Durch diese sorgfältigere Scheidung sowohl, als auch durch die Annäherung der Abbaue an

das Hangende, hat die Production an melirten Erzen seit der genannten Zeit bedeutend zugenommen. Dieselben verschmilzt man meist zur Frau Sophienhütte und theilt der Frau Marien Saigerhütte nur so viel davon zu, als der Bedarf zweier Bleiöfen erfordert.

Sämmtliche Erze besitzen einen geringen Goldgehalt, welcher nach älteren Angaben $\frac{1}{5,200,000}$, nach neueren $\frac{1}{7,300,000}$ der ganzen Erzmasse beträgt, so dass auf 1 Pfd. Gold 37,000 Ctr. Erz kommen. Nach Zimmermann sind zur Erzeugung eines Ducatens etwa 200 Ctr. Erz erforderlich. Das Gold ist wahrscheinlich, wie auf den Lautenthaler Gängen *) am Oberharze, an Zinkblende oder nach neueren Ansichten an Antimon oder Arsen gebunden. Das Gold sammelt sich im Blicksilber an, welches dann durchschnittlich pro Mark $\frac{3}{4}$ Grän = $170\frac{2}{3}$ Richtpf. im Werthe von über 12 Ggr. davon enthält.

4) Kniest, und zwar Kupfer- oder Blei-

*) W. Jordan fand in vorzugsweise aus Lautenthaler Erzen erfolgendem Brandsilber pro Mark $3\frac{3}{7}$ Richtpfennigtheile Gold. (1 Mark köln. = 65,536 Richtpf.); bei ganz getrennt geschmolzenen Lautenthaler Geschicken liessen sich aus der Mark Brandsilber 9 Richtpfennigtheile Gold abscheiden, deren Goldwerth nur etwa 8 Pfennige beträgt. Nach neueren Untersuchungen enthält die Lautenthaler Blende etwa $\frac{1}{29,000,000}$ Gold.

kniest, letzterer mit 2—6^o/_o Blei. Vom Vorkommen desselben war schon oben die Rede. Der Kupferkniest findet sich gegenwärtig ausschliesslich auf den Tiefbauen des Haupttrunkes und wird sehr sorgfältig hereingewonnen, weil die darin enthaltenen Erzschnüre reicher an Kupferkies sind, als die gewöhnlichen Kupfererze, und sein Gehalt an kieseligen Bestandtheilen ein erwünschter Zuschlag für die gerösteten, sehr basenreichen Erze ist. Bleikniest kommt nur selten vor; derselbe pflegt feinglanzigen, ziemlich reinen Bleiglanz zu führen.

5) Brandstaub, ein Gemenge von Erzklein, Kohle, Asche und Schieferstückchen, welches zurückbleibt, nachdem die durch das Feuersetzen hereingewonnenen Erze bis zur Grösse eines Hühnereies ausgehalten sind. Man unterscheidet Kupfer- und Bleibrandstaub und nimmt den von melirten Erzen erfolgenden zum Bleibrandstaub. Nach vorherigem Verwaschen wird der Brandstaub mit den Kupfer- und Bleierzen weiter verarbeitet.

6) Kupferrauch, oder alten Mann nennt man von vitriolischen Gewässern imprägnirte, erhärtete Parthien von Erz- und Schiefertheilchen, womit die ausgehauenen Räume in früheren Zeiten versetzt worden sind. Atramentstein nennt man die Ausfüllung, wenn dieselbe ihrer Festigkeit wegen durch Bohren und

Schiessen gewonnen werden muss. Derselbe ist bald von grauer, bald von rother Farbe. In milden Mitteln des Kupferrauchs kommen zuweilen geringe Ausscheidungen von gelbem Misy, Haarsalz etc. vor. Derselbe liefert das Material zur Darstellung von Vitriolen und Alaun auf dem Vitriolhofe zu Goslar.

Die den Kupferrauch durchziehenden vitriolischen Wässer setzen nicht selten ihren Vitriolgehalt theilweise in Zapfen oder Röhren von grüner, blauer oder röthlicher Farbe in der Förste am Gestein oder an der Zimmerung ab. Man nennt diese Stalactiten Jöckel. Die aus dem Abflussstollen des Rammelsberges, dem Tiefen Julius Fortunatusstollen an den Tag gelangenden vitriolischen Wässer setzen in Berührung mit der Tagesluft basisch schwefelsaures Eisenoxyd (Ocher) ab, welcher in communicirenden Sümpfen, die von dem Wasser passirt werden, aufgefangen wird. Dieser Ocherefang unweit des breiten Thores vor Goslar ist an einen Privatmann verpachtet, welcher aus dem Ocher in einer zwischen Goslar und Oker liegenden Fabrik durch vorheriges Brennen Farben bereitet.

7) Cementkupfer. Auf einzelnen Punkten, besonders auf den Gruben Lüdersüll und Nachtigall, sind die vitriolischen Wässer (Cementwässer) so reich an Kupfer, dass man

dieses mit Vorthail durch metallisches Eisen daraus niederschlagen kann. Man leitet die Wässer zu diesem Zwecke durch wenig geneigte Gerenne über altes Eisen in einen Sumpf, in welchem sich das ausgefällte, fein zertheilte metallische Kupfer (Cementschlieg), jährlich etwa 7 Ctr., ansammelt. Dieses wird bei einem Gehalte von 60 — 70% Kupfer entweder auf reines Kupfer verarbeitet oder zur Darstellung von Vitriolen auf dem Vitriolhofe zu Goslar benutzt.

Die Kupfercementation im Rammelsberge soll 1599 von dem Bergvoigt Schare eingerichtet sein.

Dass die Unterharzer Erze etc. bei ihrem geringen Metallgehalt schon seit Jahrhunderten mit gutem Gewinn verarbeitet werden, hat hauptsächlich darin seinen Grund, dass bei dem massigen Vorkommen des Erzes die Gewinnungskosten geringer sind, als z. B. am Oberharze, eine kostbare Aufbereitung derselben nicht nöthig ist und durch eine sorgfältige Verkettung verschiedener Manipulationen die in den Erzen vorkommenden nutzbaren Substanzen zu Gute gemacht werden. Als verkäufliche Producte werden aus den Rammelsberger Erzen und secundairen Gebilden dargestellt: Gold, Silber, Kupfer, Frischblei, Bleiglätte, Hartblei, Zink, Nickelspeise, Schwe-

fel, Schwefelsäure, Eisen-, Zink-, und Kupfervitriol, gemischte Vitriole, Alaun, Material zur Herstellung brauner und rother Farben und zinkische Ofenbrüche.

Zur Gewinnung der Erze sind im Rammelsberger Lager zwei Schächte, der Kahnekuler Treib- und Fahrschacht und der Serenissimorum Tiefste Treib-, Fahr- und Kunstschacht so niedergebracht, dass sie dasselbe dem Streichen nach in ungefähr 3 gleiche Theile theilen. Diese Schächte sind im Hangenden des Lagers vorgeschlagen, durchsinken dasselbe in der Gegend des Tiefen Julius Fortunatus Stollens und treten dann ins Liegende. Der Kahnekuler Schacht geht von der dritten Strecke ab zu Tage aus und dient ausser als Treib- und Fahrschacht zum Einhängen von Mauersteinen und Schiefeln, mit welchen letzteren die ausgehauenen Räume (Weiten) versetzt werden. In der Mitte des 18. Jahrhunderts hat man die bis dahin auf dem Kahnekuler Schachte bestehende Pferdetreiberei durch eine durch Wasser bewegte Kehrradtreiberei ersetzt.

Der Serenissimorum Tiefste Schacht geht nur bis 4 Lachter über die Tagesförderstrecke, welche zu Anfang dieses Jahrhunderts vorgerichtet ist. Als nämlich im Jahre 1800 der Serenissimorum Tiefste Schacht ausbrannte, brachte man daneben einen neuen nie

der und richtete dabei inwendige Treib- und Wasserkünste vor, wodurch alle am Tage vorhandenen Künste abgängig wurden. Mit diesen Veränderungen, welche 1805 vollendet waren, wurde gleichzeitig die Tagesförderstrecke getrieben, welche im Vorhause am Fusse des Rammelsberges mündet.

Von dieser ab theilt man die Grubenräume nach horizontalen Durchschnitten von oben nach unten in folgende 5 Steigerreviere, deren jedes etwa 20 — 24 Lachter Teufe hat: das Lüdersüller, Kahnekuler, Serenissimum Tiefste, Nachtigaller und Kunststrecke Revier.

Lüdersüll fördert nach dem Kahnekuler, Kunststrecke nach dem Serenissim. Tiefsten Schacht, die 3 andern Reviere nach beiden Schächten. Die genannten Grubengebäude werden durch 2 Stöllen gelöst, den Oberen und Tiefen Julius Fortunatus Stollen. Ersterer liegt 12 Lachter unter der Tagesförderstrecke, über welcher hinauf die Vorfahren schon alles Erz weggenommen haben, mündet oberhalb Goslar im Winterthale und dient zur Abführung der Aufschlagewasser aus den inwendigen Radstuben und den alten verbrochenen Weiten. Der Tiefe Julius Fortunatus Stollen, 40 Lachter unter der Tagesförderstrecke, mündet seitwärts von Goslar nach Oker zu. Das

Lüdersüller und Kahnekuler Revier liegen über, die 3 anderen bis auf etwa 64 Lachter unter dem Tiefen Stollen. Am Liegenden des Lagers sind nach dessen Streichen in einem Abstände von 9 — 10 Lachtern 5 Strecken getrieben, welche erst vom Tiefen Stollen ab bestimmte Namen haben. Die 5. Strecke liegt 91 Lachter unter der Tagesförderstrecke, die 6. Strecke ist vor Kurzem angesetzt.

Die Gewinnung der Erze geschieht mittelst Querbaues durch Feuersetzen und mittelst Förstenbaues durch Bohren und Schiessen auf die folgende Weise: man geht vom Schachte ab in saigern Höhen von 9 — 10 Lachtern mit Querschlägen bis ans Erzlager, treibt im Streichen desselben, halb im Erze, halb im Nebengesteine Strecken und beginnt von diesen aus nach dem Hangenden zu das Feuersetzen, das Losbrennen des sehr harten Erzes. In frühesten Zeiten wurden alle Erze durch Feuersetzen gewonnen. Gegenwärtig ist diese Gewinnungsmethode gegen früher bedeutend eingeschränkt worden, kann jedoch aus grubenbaulichen Rücksichten nicht ganz entbehrt werden. Da nämlich der alte Mann, dessen Unterstützung mit Zimmerung entweder zu kostspielig oder auch ganz unausführbar sein würde, in den Weiten beim Feuchtwerden herunterstürzt, so müssen die alten Baue möglichst

warm gehalten werden und hierzu trägt die beim Feuersetzen entstehende warme Luft, welche jene Räume durchzieht, ganz besonders bei.

Das Feuersetzen wird in folgender Weise ausgeführt: man setzt an das Hangende der Strecke bei einem Brande gewöhnlich 2 bis 3 Schränke (nach bestimmten Regeln aufgeschichtete Fichten-Holzstösse), so dass dieselben, des erforderlichen Luftzutritts wegen, in 10 — 12 Zoll Entfernung über der Sohle auf einer Unterlage von Erzstücken ruhen. Nachdem die Schränke mittelst Holzfackeln möglichst rasch und gleichzeitig angezündet, schlägt die Flamme gegen das Hangende des Gesteins, worauf alsbald unter starkem Knackern durch die ausdehnende Wirkung der Wärme Gesteinsstücke zur Ablösung gebracht werden. Zur Entfernung des entstehenden Rauchs sind an verschiedenen Stellen Wetterörter vorhanden, welche mit 4 am Rammelsberge ausmündenden Wetterschächten (Schornsteinen) in Verbindung stehn, nämlich mit dem Seren. Tiefsten, Nachtigaller, Voigtschen und Lüdersüller Wetterschacht. Für letzteren, welcher vor einigen Jahren ausgebrannt ist, benutzt man jetzt den Winkler Schacht. Durch zweckmässiges Oeffnen oder Schliessen der Wetterthüren (Spunde) lässt sich der Wetterzug regeln.

Wie bereits angeführt, erhält die bis zu 30° R. warme Luft die alten Baue trocken, was zur Unterstützung des alten Mannes sehr förderlich ist. An manchen Punkten arbeiten die Bergleute wegen grosser Wärme fast ohne Bekleidung.

Das Setzen der Brände geschieht Freitags und das Anzünden Sonnabends Morgen. Nachdem dieselben ausgebrannt und nach etwa 40 Stunden unter Oeffnung der Wetterthüren, mit Wasser ausgegossen sind, arbeitet man die über der Brandstelle lose hängenden Erzstücke ab, schäfft das gehörig sortirte und zerschlagene Erz bis zur Grösse eines Hühnereies weg und stürzt den Brandstaub zur gelegentlichen Förderung auf einen Haufen. Zu einem Brande werden gewöhnlich $93\frac{1}{6}$, zuweilen 120 — 140 und höchst selten $186\frac{1}{3}$ Cubikfuss Kluftkolz angewandt. Im Jahre 1850 hat der Verbrauch an Brandholz für sämtliche 5 Rammelsberger Reviere betragen: 226 Treiben à $2\frac{1}{3}$ Malter = $527\frac{1}{2}$ Malter à 80 Cubikfuss = $42,266\frac{2}{3}$ Cubikfuss.

Nach beendigtem Feuersetzen zeigt sich das Hangende bogenförmig ausgehöhlt. Weil die Brände in einiger Höhe über der Sohle anfangen, so bleibt an derselben ein von der Wirkung der Wärme nicht veränderter Erzkeil (Strosse) stehen, welcher, um demnächst wieder eine gute Wirkung von den Bränden zu ha-

ben, mittelst Bohrens und Schiessens (Nach-schiessen der Strosse) von alten Bergleuten im Gedinge weggenommen wird. Nachdem nun auch die Strecke nach oben mittelst Förstenbaues durch Bohren und Schiessen erweitert ist, bringt man dieselbe in Mauerung und fährt dann fort, das Lager mittelst Querbaus durch Feuersetzen vom Liegenden nach dem Hangenden zu und mittelst Förstenbaues durch Bohren und Schiessen nach oben hin abzubauen. Das Erz ist so hart, dass in einer 8stündigen Schicht oft nicht mehr als 1 Zoll mit 30 bis 40 Stück Bohrern abgebohrt wird. Damit die entstandenen Weiten nicht zu gross werden, führt man von Zeit zu Zeit mit der gemauerten Grundstrecke parallel vertikale Mauern auf, deren Zwischenräume mit vom Tage eingehängten taubem Gestein verstürzt werden, nur lässt man in gewissen Entfernungen mit der Grundstrecke, auf welcher die Förderung nach dem Schachte geschieht, communicirende Schächte offen, durch welche die Erze von den Abbaupunkten herabgestürzt werden.

Auf diese Weise nimmt man von der Grundstrecke ab das Erz bis zur Grenze des Lagers weg und nähert sich auch allmählig der darüber liegenden Etage mit der Vorsicht, dass man einen Erzdeckel stehen lässt, welcher dann mittelst Ortsbetriebs mit Getriebe weggenommen wird.

Damit man möglichst wenig solcher Erzdeckel wegzuräumen hat, — was immer mit Schwierigkeiten verbunden ist, weil sich alter Mann darüber befindet —, lässt man durch mehrere Etagen hindurch Erzpfeiler in solcher Anordnung stehen, dass ein treppenförmiger Abbau entsteht.

Nur auf den Tiefbauen ist dieser regelmässige Abbau vorgerichtet, auf den oberen Bauen müssen die Erzparthien, welche die Vorfahren stehen gelassen haben, so gut es gehen will, weggenommen werden, wobei man durch öfteres Aufmauern von Unterstützungspfeilern die Weiten vor dem Zubruchegehen schützt. Das hangende Trumm ist zum grössten Theil schon abgebaut.

Die hereingewonnenen grösseren Erzstücke sowohl vom Feuersetzen, als auch vom Bohren und Schiessen, werden zerschlagen und schon in der Grube nach ihrer Qualität in Kupfererze, Bleierze, melirte Erze und Kniest, nach dem Volum aber in Stufferz und kleines Erz separirt, welche Scheidung über Tage vollendet wird.

Die Förderung der Erze in der Grube geschieht in einräderigen Laufkarren oder in Hunden auf eisernen Schienenbahnen bis an den Schacht, von hier in an eisernen Drahtseilen befestigten Tonnen bis auf die Tagesförderstrecke

und durch dieselbe auf einer Schienenbahn zu Tage aus.

Der erste Versuch zur Förderung der Erze auf eisernen Schienen in der Grube ist im Jahre 1836 auf der 5. Strecke der Grube Kunststrecke gemacht worden und auch in demselben Jahre die Tagesförderstrecke mit einer Schienenbahn versehen worden. Seit dem Jahre 1835 sind statt der hanfnen die am Oberharze erfundenen Drahtseile bei der Schachtförderung in Anwendung gekommen. Für die Treiberei sowohl, als auch für die Wassergewältigung sind je 2 inwendige Räder vorhanden, welche in 4 Radstuben zwischen der Tagesförderstrecke und dem obern Stollen so unter einander liegen, dass das aus dem Herzberger Teiche vermittelt eines Wasserlaufes herbeigezogene Aufschlagewasser von einem Rad aufs andere gelangt. Durch Saugpumpen werden die Grundwasser bis auf den Tiefen Julius Fortunatus Stollen gehoben, wo sie ihren Abfluss finden.

Das Ein- und Ausfahren der Mannschaft geschieht auf Leitern (Fahrten); Fahrmaschinen sind nicht vorhanden.

Zur Unterstützung der ausgehauenen Räume bedient man sich der Zimmerung und Mauerung. Erstere leidet sehr an trocknen Stellen durch die vitriolischen Wässer, indem der eingedrungene Vitriol auskrystallisirt und das Holz

nach den Jahrringen zerfasert. Die Mauerung wird besonders für die Hauptförderstrecken, zur Herstellung von Seitenmauern in den Weiten und von Pfeilern an wandelbaren Stellen angewandt. Man bedient sich dabei der festen Grauwacke des Rammelsberges und gewöhnlich des Kalkmörtels, der mit Hülfe eines eigenen Kalkbrennofens hergestellt wird. An trocknen Stellen verwendet man statt des letzteren sogenannten Maurerdreck, durch vitriolische Gewässer erweichten Thonschiefer.

Der Rammelsberg hat im Jahre 1850 geliefert:

24972 $\frac{1}{2}$	Scherben Bleierze,
14560	- Kupfererze,
17500	- melirte Erze,
2135	- Kupferkniest,
2738	- Kupferbrandstaub,
6734	- Bleibrandstaub,
1260	- Haldenklein (kleines Erz) und
5110	- Kupferrauch.

Die Aufbereitung der Rammelsberger Erze beschränkt sich bei der innigen Verbindung der Metallschwefelungen und erdigen Fossilien auf eine blosse Handscheidung, welche schon in der Grube begonnen und am Tage vollendet wird. Dabei sortirt man die Erze auf der Halde der Qualität nach in Kupfer-, Blei-,

melirte Erze und Kniest, dem Volum nach in grobes Stufferz von der Grösse einer kleinen Kegelkugel bis zu der eines grossen Gänseeies, kleines Stufferz von der Grösse eines kleinen Gänseeies bis zu einer kleinen Faust, und Bergkern, welcher aus Stücken von der Grösse eines grossen bis kleinen Hühnereies besteht und sich durch theilweises Zerdrücken gröberer Erzstücke beim Aufstürzen auf der Halde bildet.

Die kleinen Erzstückchen kommen unter dem Namen Haldenkeln mit dem Brandstaube zum Verwaschen, nachdem dieselben zuvor durch schräg gestellte Siebe geworfen worden sind. Das Siebgrobe giebt Waschkern von Hühnerei- bis Taubeneigrösse, das Siebfeine wird durch Verwaschen in einem Gerenne von Kohlen- und Aschentheilen befreit und dann auf Handsetzmaschinen weiter behandelt. Hierbei erfolgt Gräupel von Boh-nengrösse und Fassmehl, Schlieg, von Erbsen-bis Linsengrösse.

Sämmtliche Erzsorren werden in Scherbenhöhlen auf der Axe nach den einzelnen Hütten angefahren und daselbst im Freien aufgestürzt.

Von obigen 2738 Scherben Kupferwaschkern, 6734 Scherben Bleiwaschkern und 1260 Scherben Haldenkeln sind in der Wäsche erfolgt:

3362	Scherben	Bleiwaschkern,
1330	-	Bleigräupel,
488	-	Bleischlieg
	und	
1169	Scherben	Kupferwaschkern,
616	-	Kupfergräupel,
329	-	Kupferschlieg.

Beim Rammelsbergischen Bergbau sind beschäftigt 9 Steiger, 1 Erzschreiber, 5 Aufseher, 122 Bergleute, 24 Wäschenarbeiter und 7 Invaliden.

Der erste Betriebsofficiant ist gegenwärtig der zu Goslar wohnende Oberbergmeister, welchem auch die Geschäfte eines Markscheiders obliegen. Der vor dem Rammelsberg wohnende Obergeschworne, gegenwärtig Herr Nessig, welchem ich die vorzüglichsten Notizen über den Rammelsberger Bergbau verdanke, leitet speciell den Gruben- und Wäschenbetrieb, und übt ihm gegenüber der Einfahrer, auf dem Stollen bei Goslar wohnhaft, die Controle aus. Vom Obergeschwornen erhalten die Steiger ihre Anweisungen, welche nach ihren Beschäftigungen in Grubensteiger, Kunststeiger, Stollensteiger, Maurersteiger, Haldensteiger und Wäschensteiger zerfallen. Der Erzschreiber besorgt die Abfuhr der geförderten Erze etc. Die eigentliche Gewinnung der Erze geschieht theils im Verding,

theils unter steter Aufsicht durch die Erzarbeiter, denen die Knechte als Gehülfen beigegeben werden. Die älteren Gedingarbeiter verwendet man zum Nachschiessen der Strossen; bei eintretenden Vacanzen werden sie aus der Zahl der Kupferrauchs - Gedingarbeiter ergänzt. Die jüngern Gedingarbeiter beschaffen die nöthigen Vorrichtungen zur Zimmerung und Mauerung, welche letztere dann von den Maurern verrichtet wird. Die Ausrichter und Schützer sorgen für die Instanderhaltung und die Regierung der Treibmaschinen, die Anschläger füllen die Tonnen im Schachte, die Stürzer schaffen die gestürzten Erze auf der Tagesförderstrecke zu Tage. Der Kunstknecht sieht auf den guten Gang der Wassergewältigungsmaschinen.

II. Abschnitt.

Die Hüttenwerke und Fabriken zu Oker.

Hierher gehören die Frau Marien Saigerhütte, die Goldscheidungsanstalt, die Schwefelsäurefabrik und die Messinghütte nebst Kupferhammer.

1. Frau Marien Saigerhütte.

Diese schöne, in den Jahren 1835—1845 neu gebaute Hütte enthält folgende in einer Fronte neben einander stehende Schmelzapparate: 6 Krummöfen zum Verschmelzen der Kupfererze und Kupfersteine, 1 Granulirofen, 1 Kupferfrischofen, 8 Saigerheerde (je 4 vereinigt), 1 Darrofen, 1 Kupferkrätzfrischofen, 2 kleine Gaarheerde, 1 Spleissofen, 1 Halbhohofen zum Schmelzen des Pochschlieges, zu Versuchsarbeiten etc., 1 Glättfrischofen, 1 Treibofen und 2 Bleierzschmelzöfen.

Der zur Speisung dieser Oefen erforderliche Wind wird durch 2 Cylindergebläse mit resp. 2 und 3 Cylindern von 4 Fuss 6 Zoll Durchmesser und 5 Fuss 6 Zoll Höhe erzeugt,

deren Kolben mittelst Balancier Vorrichtung durch Wasserräder von $24\frac{1}{2}$ Fuss Höhe und $5\frac{1}{2}$ Fuss Schaufelbreite in Bewegung gesetzt werden. Die nöthigen Aufschlagewasser führt man durch einen oberhalb Oker in den Fluss gleiches Namens mündenden Stollen herbei. Dem Schmelzhüttengebäude gegenüber steht das durch eine Whitelawsche Tourbine in Bewegung gesetzte Krätzpochwerk neben einigen Röstehäusern für den Stein, dahinter und etwas tiefer der Hütthof, wo die Erze zur Verröstung kommen. Links vom Schmelzhüttengebäude befinden sich die Kohlen- und Koaksschuppen, rechts davon steht das Hüttenhaus, in welchem das Bureau (die Schreibstube) der Hüttenbeamten ist.

Die Okerhütte verarbeitet ausser melirten Erzen sämtliche Kupfererze des Rammelsberges, sowie auch die kupferhaltigen Zwischenproducte von der Bleiarbeit der andern Hütten, womit immer eine Silbergewinnung verbunden ist. Der Haushalt der Okerhütte zerfällt demnach in die Kupfer- und Bleiarbeiten.

A. Kupferarbeiten.

Die Kupfererze enthalten ausser Kupfer und Schwefel viel Eisen, Antimon, Arsen, Zink, Blei etc. Die Abscheidung und Reinigung des Kupfers von diesen Beimengungen beruht auf der chemischen

Thatsache, dass sich die letzteren leichter mit dem Sauerstoff der Luft, dagegen weniger gern als das Kupfer mit Schwefel vereinigen, wie dies aus den folgenden Operationen, welche mit den Erzen etc. vorgenommen werden, hervorgeht:

1) Das R ö s t e n der Erze. Zur Entfernung flüchtiger Stoffe (Antimon, Arsen, Schwefel etc.) und zur Oxydation oder Verschlackbarmachung der mehr oder weniger feuerbeständigen Beimengungen (Eisen, Zink etc.), werden die Erze 3 Mal geröstet, und zwar das erste Mal in freien Haufen, die beiden andern Male in bedachten Schuppen.

Zur ersten Röstung im Freien stürzt man das Erz in Gestalt einer abgestumpften quadratischen Pyramide auf einer Unterlage von 9—10 Maltern Holz auf, und zwar zu unterst Stufferz, darauf Bergkern, Waschkern und zu oberst Gräupel. Nachdem die Vertiefungen an den Seiten der Röste mit Vitriolklein oder Schlieg eingeebnet, werden dieselben noch mit schon geröstetem Erzklein bestürzt. Eine solche Röste hat 31 Fuss $1\frac{1}{2}$ Zoll untere, 10 Fuss 4 Zoll obere Seitenlänge, 17 Fuss Seitenkantenlänge und 7 Fuss $4\frac{1}{2}$ Zoll vertikale Höhe bei einem Inhalt von 550 Scherben.

Nachdem die Holzunterlage angezündet, geräth das Erz alsbald ins Glühen und lässt dabei flüchtige Stoffe fahren, welche sich entweder di-

rect verflüchtigen, wie Schwefel, oder nachdem sie sich zuvor mit Sauerstoff verbunden haben, wie Antimon, Arsen, Schwefel etc. Ein Theil der gebildeten Sauerstoffverbindungen bleibt neben unzersetzten Schwefelungen im Rösthaufen zurück.

Nachdem derselbe etwa 14 Tage im Glühen gewesen ist, zeigen sich auf der Oberfläche braune ölige Stellen von flüssigem Schwefel, worauf man in dieselbe 25 halbkugelförmige Löcher einstampft. Sobald der aus dem Haufen aufsteigende heisse Schwefeldampf an die Oberfläche tritt, kühlt er sich ab und sammelt sich als flüssiger Schwefel in den Löchern. Von hier wird derselbe täglich zweimal in mit Wasser benetzte Eimer geschöpft und als Tubben- oder Rohschwefel an die Herzog Juliushütte zur Läuterung abgegeben. Von einer Röste erfolgen durchschnittlich 23,4 Ctr. Rohschwefel.

Nachdem eine Röste 16 – 18 Wochen gebrannt hat, erlischt das Feuer darin allmählig; dieselbe wird sodann mit Spitzhämmern nach und nach angehauen, wobei man die zusammengeinterten Klumpen zerschlägt und abermals auf eine Holzunterlage bringt (das Wenden des Rostes ins zweite Feuer). Da der Schwefelgehalt des Röstgutes schon bedeutend abgenommen hat, so brennt eine solche Röste nur 5 — 6 Wochen, worauf dieselbe, unter Aus-

scheidung der gut gerösteten Stücke ins dritte Feuer gebracht wird. Die zweite und dritte Röstung, bei welcher kein Schwefel aufgefangen wird, geschieht unter Bedachung, um atmosphärische Einflüsse, namentlich Regengüsse von der Röste abzuhalten.

Das dreifeurige gut geröstete Erz hat eine gelblich braune Farbe, ist zusammengebackt, aber dabei mürbe und ohne Metallglanz. Dasselbe wird in wallnussgrosse Stücke zerschlagen und im Erzmagazin behuf der Schmelzung aufbewahrt.

2) Erz- oder Rohschmelzen. Die 3mal gerösteten Kupfererze enthalten neben noch unzersetzten Schwefelungen Metalloxyde, und schwefelsaure, antimonsaure und arsensaure Metalloxyde. Unterwirft man dieselben mit kieselerdehaltigen Substanzen (Thonschiefer) einem reducirenden Schmelzen, so bilden die unzersetzten Schwefelungen, so wie die durch Reduction der schwefelsauren Salze entstandenen Sulphurete den Rohstein mit 40 — 44% Kupfergehalt und 1 — 2 Loth Silber, die antimon- und arsensauren Salze geben bei der Reduction eine Speise, das Königs kupfer, welches ausser Eisen, Antimon und Arsen 75 — 89% Kupfer und 5 — 6 Loth Silber im Ctr. enthält. Die Metalloxyde, namentlich das zum Schwefel sehr verwandte Kupferoxyd, werden zum Theil reducirt und vom Rohstein aufgenommen, zum Theil

verflüchtigt, zum grössten Theil aber von dem Thonschiefer aufgelöst und in der Rohschlacke mit $\frac{1}{2}$ — $1\frac{0}{10}$ Kupfer abgeschieden.

Eine beschickte Schicht besteht aus 10 Scherben dreifeurigem Erz mit durchschnittlich 6 Pfd. Kupfer und $\frac{1}{4}$ Loth Silber im Ctr., 1 Sch. geröstetem Kupferkniest, 1 Sch. gebranntem Thonschiefer und 1 — 2 Sch. Kupferschlacken von den spätern Schmelzungen, um deren Kupfergehalt zu gewinnen. Von einer solchen Schicht, welche in etwa 3 Stunden verschmolzen wird, erfolgen bei einem Verbräuche von 22 — 28 Balgen Koaks $\frac{3}{4}$ Ctr. Königskupfer, $2\frac{1}{4}$ — $2\frac{3}{4}$ Ctr. Rohstein und 6 Karren à 4 Cubikfuss Schlacken. Das Schmelzen geschieht in Krummöfen mit parallelepipedischem Querschnitt. Die Höhe derselben über dem Sohlstein beträgt hinten 6 Fuss, die Tiefe 3 Fuss, die Weite hinten 2 Fuss und vorn 1 Fuss 4 Zoll. Die Sohle des Ofens wird aus einem Gemenge von 2 Theilen Lehm und 3 Theilen Kohlenlösch nach Art der Sumpfföfen hergestellt, wobei sich die geschmolzenen Massen sowohl innerhalb des Ofens, als auch ausserhalb desselben im Vorheerde ansammeln. Die nach oben gehende Schlacke fliesst aus dem Vorheerd auf der Schlackentriefft ab, Rohstein und Königskupfer sticht man von Zeit zu Zeit aus dem Vorheerd in einen zur Seite liegenden Stech-

heerd ab, worin sich dieselben nach ihrem specifischen Gewichte separiren. Nachdem die Oberfläche erkaltet, hebt man den Stein scheibenweise aus dem Heerd, das zu unterst befindliche Königskupfer wird in einem Stücke ausgehoben. Nachdem in einem Ofen 15 Schichten durchgesetzt worden sind, schreitet man zum Ausblasen desselben, da sich die Dimensionen durch Wegschmelzen des Ofenbaumaterials so sehr verändert haben, dass ein regelmässiger Schmelzgang nicht mehr stattfinden kann. Vor jedem Ofen arbeiten während einer Campagne 2 Schmelzer, 2 Vorläufer und 4 Gehülfen (Nothhaken) in einer gewissen Reihenfolge, welche für das Wegschmelzen einer Schicht ein bestimmtes Lohn empfangen.

3) Rösten und Verschmelzen des Rohsteins. Obgleich sich der Kupfergehalt in dem Rohstein bedeutend concentrirt hat, so wird doch eine noch weitere Abscheidung der fremden Beimengungen aus demselben erforderlich. Nachdem derselbe in der nämlichen Absicht, wie das Erz, in Quantitäten von 300—500 Ctr. auf einer Holzunterlage 12—14 Tage unter Bedachung geröstet ist, bringt man ihn in ein zweites und auch wohl in ein drittes Feuer. Gut gerösteter Rohstein (Rohrost) ist bläulich schwarz, zusammengesintert, dabei aber doch mürbe und leicht zu zerkleinern.

Das Verschmelzen des Rohrostes geschieht in Schichten von 12 Scherben und 1—2 Sch. gebrannten Schiefeln nebst dem beim Erzschnelzen gefallenen Königs kupfer und unterscheidet sich von diesem Schmelzen nur wenig. Dabei werden die Beimengungen theils verflüchtigt und theils verschlackt, das Kupfer aber in einem neuen Stein, dem Kupferstein mit 50⁰/₀ und mehr Kupfer und 1—1¹/₂ Loth Silber, angereichert. Bei dem Rösten des Rohstein ist aber so viel Schwefel verflüchtigt, dass die davon im Rohrost enthaltene Menge nicht hinreicht, um alles Kupfer in den Kupferstein zu führen, es scheidet sich in Folge dessen ein Theil des Kupfers, mit andern Metallen mehr oder weniger verunreinigt, als Rohrostschwarz kupfer mit 93—95⁰/₀ Kupfer und 3³/₄—5 Loth Silber im Ctr. aus, welches man zunächst einer Entsilberung unterwirft.

Der Kupferstein wird zur möglichsten Entfernung des Schwefels stark (todt) geröstet und als Kupferrost ohne allen Zuschlag auf metallisches Kupfer, Kupferrostschwarz kupfer, mit 92—98⁰/₀ Kupfer und 2¹/₂—3 Loth Silber im Ctr. verschmolzen. Dieses wird ohne vorherige Entsilberung mit dem entsilberten Rohrostschwarz kupfer gemeinschaftlich einer Reinigung, dem Gaarmachen, unterworfen.

Der beim Verschmelzen des Kupferrostes

entsehende wenige Stein (Armstein) mit 60—70% Kupfer und 1—1 $\frac{1}{4}$ Loth Silber im Ctr. wird mit dem Kupferstein weiter verarbeitet.

Von 1 Schicht Rohrost erfolgen in 3—4 Stunden bei einem Aufwande von 12—18 Balgen Koaks und $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ Karren Kohlen 8—9 Ctr. Rohrostschwarzkupfer, 10—12 Ctr. Kupferstein und 10—12 Ctr. Schlacke; von einer Kupferrostschiicht (12 Scherben) bei einem Aufwand von 15—16 Balgen Koaks und $\frac{3}{4}$ Karren Kohlen 11—13 Ctr. Kupferrostscharzkupfer und 2—3 Ctr. Armstein.

4) Entsilberung des Rohrostschwarzkupfers. Sowohl um den Silbergehalt, als auch schädliche Beimengungen namentlich Antimon aus dem Kupfer auszuziehen, wird dasselbe mit Blei zusammen geschmolzen. In je feinertheilterem Zustande das Kupfer mit dem Blei in Berührung kömmt, um so vollständiger gehen Silber und Antimon in letzteres über. Man schmilzt deshalb das Kupfer zuvor in Quantitäten von 60 Ctrn. in einem Gebläseflamofen (Granulirofen) ein, dessen Heerd von 9 $\frac{1}{2}$ Fuss grossem und 8 Fuss kleinem Durchmesser aus einem Gemenge von Gestübbe und Mergel geschlagen ist. Nachdem das Kupfer durch 3—4stündiges Feuern mit Astbündeln (Wasen) rothglühend geworden, macht man dasselbe bei Zutritt von Gebläseluft flüssig, was nach 12—15 Stunden

geschehen zu sein pflegt. Nachdem vom Metallbade die nicht vollständig geschmolzene Kruste abgezogen, lässt man bei fortgesetztem Feuern die Gebläseluft so lange auf die Oberfläche des Metallbades einwirken und zieht die dadurch gebildete, die Unreinigkeiten enthaltende Schlacke (Verblasenschlacke) mittelst eines angespiessenen runden Hölzchens so lange ab, bis das Kupfer hinreichend rein, gaar, geworden. Man erkennt den Zustand der Gaare an der Beschaffenheit des Gaarspanes. Ist dieselbe eingetreten, so lässt man das Kupfer in einem dünnen Strahl aus dem Heerde in ein Wasserbassin fließen, wobei dasselbe in Gestalt kleiner dünner Stückchen (Granalien) erhalten wird. Ausser dass man mittelst der genannten Manipulationen das Kupfer in einen für die Entsilberung geeigneten Zustand versetzt, findet bei dem oxydirenden Schmelzen (Verblasen) gleichzeitig eine Reinigung desselben statt.

Von 60 Ctr. Rohrostscharzkupfer erhält man in 18—24 Stunden Zeit bei einem Verbrauch von 9—10 Schock Wasen: 52 Ctr. Granalien mit 8—10% Nässe und 9—10 Ctr. Verblasenschlacken, aus welchen letzteren eine geringere Kupfersorte dargestellt wird. Dadurch, dass man diesen Prozess noch 2mal in dem glühenden Ofen mit Rohrostscharz-

kupfer wiederholt, wird bedeutend an Zeit und Brennmaterial gespart.

Auf das Granuliren folgt das Kupferfrischen, die Vereinigung der silberhaltigen Granalien mit Blei durch Zusammenschmelzen. Dabei bildet sich wegen der grössern Verwandtschaft des Bleies zum Silber eine Legirung (Frischstück), welche aus einer strengflüssigen Verbindung von silberarmem Kupfer und einer leichtflüssigeren von silberhaltigem Blei besteht. Soll der Frischprozess gut gelingen, das heisst, das Silber aus dem Kupfer vom Blei gut aufgenommen werden, so müssen letztere beide in einem gewissen Verhältnisse zusammengesmolzen werden. Man nimmt dabei entweder nur silberarmes Blei, oder auch das schon einmal zum Frischen angewandte silberhaltigere Blei (Armwerke) und unterscheidet danach ein Arm- und Reichfrischen. Zu einem Armfrischstück von 297 Pfd. kommen 80 Pfd. nasse Granalien und $2\frac{1}{4}$ Ctr. Blei, zu einem Reichfrischstück von 347 Pfd. Gewicht, 80 Pfd. Granalien und $2\frac{1}{2}$ Ctr. Armwerke.

Das Zusammenschmelzen dieser Substanzen geschieht in dem vom Heerdbleche $4\frac{1}{2}$ Fuss hohen, 3 Fuss tiefen und 1 Fuss 4 Zoll weiten Kupferfrischofen, einem Spurofen mit offenem Auge. Die geschmolzenen Massen laufen fortwährend durch das Auge aus dem Ofen her-

aus in den Tiegel des Vorheerdes und werden von hier in eine eiserne Pfanne (Frischpfanne) abgestochen. Nachdem die Frischstücke erstarrt, hebt man sie mittelst Hebelvorrichtungen an einem hineingesteckten Haken heraus. Man unterscheidet Arm- und Reichfrischstücke, je nachdem beim Frischen silberarmes Blei oder schon einmal zur Entsilberung angewandtes reicheres Blei zugeschlagen worden. In einer Schmelzcampagne werden gewöhnlich 72 Frischstücke von dem oben angegebenen Gewichte gemacht.

Zur Abscheidung des silberhaltigen Bleies durch Saigerung werden 6—7 von den kreisrunden Frischstücken in Zwischenräumen auf die geneigten Saigerscharten des Saigerheerdes gesetzt, mit Eisenblechen umgeben und die Zwischenräume mit Kohlen gefüllt. Durch Anzünden von ein paar Holzklüften in der Saiger-gasse kommen die Kohlen alsbald ins Glühen, und nach $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ Stunden fängt das leichtflüssige silberhaltige Blei an, aus dem strengflüssigeren silberarmen Kupfer auszusaigern, durch die Saigerritze in die Saigergasse zu tröpfeln und auf deren nach vorn geneigter Sohle in einen Sumpf zu fließen. Man darf die Temperatur nicht so hoch steigern, dass auch das Kupfer flüssig wird. Da bei diesem Prozesse der Luftzutritt vom Saigergute nicht ganz aus-

geschlossen werden kann, so oxydirt sich ein Theil desselben und bildet die Saigerkrätze.

Saigert nach 4—6 Stunden kein Blei mehr aus, so nimmt man die Seitenbleche weg, reisst das zurückgebliebene entsilberte bleiische Kupfer (Kiehnstöcke) mit eisernen Haken von dem Saigerheerde herab und lässt dieselben erkalten, um sie demnächst durch Darren und Gaarmachen weiter zu reinigen. Aus dem silberhaltigen Saigerblei (Arm- und Reichwerke) wird durch Abtreiben das ursprünglich im Kupfer enthaltene Silber gewonnen. Die Saigerkrätze wird noch auf Silber und eine geringere Kupfersorte zugutegemacht. (Krätzfrischarbeit).

Von 42 Arm- und 30 Reichfrischstücken erfolgen bei einem Aufwand von $3\frac{3}{4}$ —4 Karren Kohlen und $1\frac{1}{4}$ Malter Rösteholz 65—70 Ctr. Kiehnstöcke, 68—70 Ctr. Arm- und Reichwerke und 40—43 Ctr. Saigerkrätze.

4) Reinigung des entsilberten Rohrostschwarzkupfers (der Kiehnstöcke). Diese beruht im Allgemeinen darauf, dass sich bei einem oxydirenden Schmelzen von unreinem Kupfer die Beimengungen früher oxydiren und sich als Schlacke abscheiden, als das Kupfer. Man bezweckt eine solche Scheidung durch das Darren und Gaarmachen der Kiehnstöcke.

Beim Darren werden etwa 100 Ctr. Kiehnstöcke über den Gassen des Darrofens durch

eine zu beiden Seiten desselben gelegene Feuerung, so wie durch eine Feuerung in den Darrgassen bei Luftzutritt zum Glühen gebracht. Dabei saigert noch ein Theil des darin enthaltenen Bleies aus, verbindet sich, an die Oberfläche gelangend, mit dem Sauerstoff der Luft und mit etwas oxydirtem Kupfer zu einer Schlacke (Darrschlacke), welche auf der geneigten Sohle der Darrgassen abfließt. Der Prozess wird nach etwa 14 Stunden als beendet angesehen, wenn die anfangs rasch fließende dunkle Schlacke bei stark rother Farbe steifer wird, weil alsdann die Unreinigkeiten zum grossen Theil entfernt sind und das Kupfer sich bedeutend zu verschlacken anfängt. Man reisst alsdann die gedarrten Kiehnstöcke (Darrlinge) mit eisernen Haken von den Bänken herab in ein Wasserbassin, um dieselben rasch abzukühlen. Dabei löst sich die oxydirte, kupfer- und silberhaltige Kruste (Pickschiefer) ab, welche nebst den Darrschlacken zum Krätzfrischen kommt. Die Sohle der Darrgassen (Darrheerd, Pochwerkskrätz) wird gepocht, auf einem Siebe gesetzt und als Pochwerkskrätzschlieg auf Pochwerkskrätzschwarzkupfer verschmolzen, welches ebenfalls ins Krätzfrischen gegeben wird.

Die Kiehnstöcke von 2 Frischen (135 Ctr.) geben bei einem Verbrauche von 7 Malter Röste-

holz in 12 — 14 Stunden etwa 89 Ctr. Darrlinge, 35 Ctr. Darrschlacke und 14 Ctr. Pickschiefer. Wenngleich durch das Darren der Kiehnstöcke schon eine bedeutende Reinigung des Kupfers stattgefunden hat, so ist dieselbe bei der Empfindlichkeit desselben gegen die geringste Menge fremder Stoffe noch nicht hinreichend, weil bei der Behandlung so grosser Masse eine gleichmässige Reinigung nicht zu erwarten steht. Diese gelingt dadurch vollständiger, dass man die Darrlinge in kleinern Quantitäten (3 — 4 Ctr.) auf dem kleinen Gaarheerd gaarmacht. Man schmilzt das Kupfer in der kesselförmigen Vertiefung des kleinen Heerdes zwischen Holzkohlen bei Gebläseluft allmählig ein. Nachdem dies geschehen, oxydiren sich die fremden Beimengungen, gehen auf die Oberfläche und fliessen als Gaarschlacken durch eine Rinne ab. Diese nehmen eine um so röthere Farbe von verschlacktem Kupfer an, je mehr sich der Prozess dem Ende nähert. Ist nach gewissen Kennzeichen (Farbe der Flamme, Beschaffenheit des Gaarspans etc.) die Gaare (Reinheit) des Kupfers angedeutet, so wird das Gebläse abgestellt, die Kohlendecke abgeräumt und das Kupfer in einzelnen Scheiben aus dem Heerd gehoben, nachdem die Oberfläche durch Aufspritzen von Wasser immer zuvor zum Erstarren gebracht worden. Das so erhaltene Han-

delsproduct nennt man Gaarkupfer. Wegen noch nicht völliger Reinheit, namentlich wegen eines Gehalts an Kupferoxydul, ist dasselbe noch nicht geschmeidig und wird deshalb wohl im Gegensatze zu dem dehnbaren hammergearen Kupfer rohgaar genannt.

Beim Gaarmachen findet auf 1 Ctr. Kupfer ein Kohlenverbrauch von $1\frac{1}{2}$ Maass und etwa $\frac{1}{8}$ Abgang statt. Das Gaarkupfer enthält noch 2—3 Loth Silber. Die Gaarschlacken mit 15—25 Pfd. Kupfer und 3—10 Pfd. Blei werden auf eine schlechtere Kupfersorte verschmolzen.

Ausser den Kupfererzen werden noch zu Oker die von den Bleiarbeiten sämtlicher Hütten erfolgenden kupferhaltigen Producte, Kupferbleistein vom Bleierz- und Bleisteinschmelzen, Abzugstein und Abzugsaigerkrätzstein, sowie auch die bei den Kupferarbeiten resultirenden kupferhaltigen Abfälle auf Kupfer verarbeitet.

Die Kupferbleisteine vom Verschmelzen der reinen Bleierze und der melirten Erze werden wie die Rohsteine von der Kupferarbeit geröstet und auf Bleisteinschwarzkupfer mit 5—6 Loth Silber im Ctr. verschmolzen. Dieses wird ganz wie das Rohrostscharzkupfer (S. 42.) behandelt.

Kupferstein aus der Bleisteinarbeit wird nach 4—5maligem Rösten auf Schwarzkupfer

mit 92 — 96⁰/₀ Kupfer und 3 Loth Silber im Ctr. verschmolzen und dieses mit Darrkupfer auf dem kleinen Heerde gaar gemacht.

Abzugstein und Abzugaigerkrätzstein werden im gerösteten Zustande auf Schwarzkupfer (Abzugsteinkönige) verschmolzen, diese auf dem grossen Gaarheerd, Spleissofen, verblasen und darauf in demselben Apparat gaar gemacht. Diejenigen Kupfersorten von geringerer Qualität, welche aus dem Spleissofen erfolgt sind, nennt man Krätzkupfer. Die beim Spleissen entstandenen Scheiben sind dicker und grösser, als die vom guten Kupfer. Nicht selten enthält das Abzugsgaarkupfer Kupferglimmer.

Die kupferhaltigen Abfälle von den Kupferarbeiten werden verschieden behandelt, je nachdem dieselben Silber enthalten oder nicht. Die silberhaltigen Abfälle (Schlacken und Geschur vom Kupferfrischen, Saigerkrätze, Darrschlacken, Pochwerkskrätzschwarzkupfer und Pickschiefer) werden dem Krätzfrischen unterworfen, d. h. mit bleiischen Zuschlägen auf Saigerstücke verschmolzen, diese abgessaigert, die zurückbleibenden Kiehnstücke gedarrt und im Spleissofen gaargemacht.

Silberarme Abfälle, wie Verblasenschlacken und Gaarschlacken, verschmilzt man

auf Schwarzkupfer, unterwirft dieses je nach dem Erfordernisse einer Saigerung und macht das abgessaigerte Kupfer im Spleissofen gaar.

B. Bleiarbeiten.

Zu O k e r werden nur melirte Erze auf Werkblei und Bleistein verschmolzen. Ersteres wird zur Abscheidung des Silbers abgetrieben, der Bleistein aber, in welchem sich der Kupfergehalt des Erzes angereichert hat, auf Kupfer und Silber weiter verarbeitet.

Die Bleiarbeiten umfassen die folgenden Operationen :

1) das R ö s t e n u n d S c h m e l z e n d e r m e l i r t e n E r z e. Die melirten Erze werden in derselben Absicht und ganz so wie die Kupfererze 3mal geröstet, das erste Mal bei Gewinnung von Schwefel in freien Haufen, die beiden andern Male unter bedachten Schuppen.

Bei diesem Rösten der Bleierze, welche neben Bleiglanz viel Schwefelkies, Kupferkies, Zinkblende, Arsenikkies, Antimonverbindungen etc. enthalten, verflüchtigt sich ein Theil des Antimons, Arsens und Schwefels, ein Theil der an Schwefel gebundenen Metalle verwandelt sich in Oxyde und Salze, namentlich das Eisen, Blei und Zink, während ein Theil der Schwefelungen unzersetzt bleibt.

Unterwirft man das Röstgut bei passender Temperatur einem reducirenden Schmelzen mit kieselerdehaltigen Substanzen (Oberharzer Schliegschlacken), so reducirt sich das Blei, welchem der grösste Theil des Silbers folgt, die fremden Oxyde werden von der Kieselerde verschlackt und die zu Schwefelungen reducirten schwefelsauren Salze geben nebst den beim Rösten unzersetzt gebliebenen Sulphureten den Bleistein, in welchem sich alles Kupfer nebst etwas Blei und Silber ansammelt. Zuweilen bildet sich durch Reduction der beim Rösten gebildeten antimonsauren und arsensauren Metalloxyde eine Speise. Wendet man beim Schmelzen eine zu hohe Temperatur an, so werden ausser dem Bleioxyd noch andere Metalloxyde reducirt, welche ins Werkblei gehen und dasselbe verunreinigen.

Das im Schmelzraum reducirte Zink oxydirt sich alsbald wieder, setzt sich theils als Ofenbruch in den obern Theilen des Ofenschachtes an, entweicht grossen Theils aus der fortwährend flammenden Ofenmündung und wird zum geringsten Theil vom Gebläse als Oxyd, mit Bleioxyd gemengt, der Vorwand zugetrieben. Hier befindet sich auf einer für die Unterharzer Bleiöfen charakteristischen Vorrichtung, dem Zinkstuhl, eine glühende Kohlensäule, in welcher sich das Zinkoxyd nebst dem Bleioxyd redu-

cirt. Die entstandene Legirung fällt tropfenweise zwischen den Kohlen nieder und sammelt sich auf dem Zinkstuhl an, von wo dieselbe von Zeit zu Zeit in eine eiserne Pfanne abgelassen wird. (Das Zinkstockeln).

Eine beschickte Schicht besteht aus 12 Scherben dreifeurigem Melirerz, 3 Scherben Leseschlacken (Schliegschlacken, welche von den Oberharzer Hütten vom Wasser weggeschwemmt worden sind und im Okerflusse etc. aufgesucht werden) nebst sonstigen bleiischen Producten und Abfällen.

Das Schmelzen geschieht in Sumpfföfen von 12 Fuss Höhe, 3 Fuss 10 Zoll Tiefe, 1 Fuss 8 Zoll hinterer und 1 Fuss vorderer Weite. Man bläst nach einer 10 — 12tägigen Campagne, wenn 16 Schichten durchgesetzt sind, den Ofen aus, weil sich darin so viel zinkische Ofenbrüche (Ofengalmey) angesammelt haben, dass ein regelmässiger Schmelzgang nicht mehr stattfindet. Zu jedem Ofen gehören 2 Schmelzer und 2 Kohlenträger, von denen sich 1 Schmelzer und 1 Kohlenträger alle 12 Stunden ablösen. Es erfolgen von einer Schicht bei einem Aufwande von 10 Maass Kohlen und 17—18 Balgen Koaks 2 — $2\frac{1}{2}$ Ctr. Werkblei mit $3\frac{3}{4}$ — $4\frac{3}{4}$ Loth Silber im Ctr., $1\frac{3}{4}$ — 2 Ctr. Bleistein mit 15 — 20% kupferigem Blei, $\frac{1}{2}$ Pfd. Zink und 8 — 10 Scherben Schlacken.

Das Werkblei wird abgetrieben, der Bleistein nach 2—3maliger Röstung im Kupfererzschmelzofen mit Thonschiefer verschmolzen, wobei Königskupfer und Rohstein fallen, welche den gleichnamigen Producten der Kupferarbeit entsprechen und eben so wie diese behandelt werden (S. 39). Das sehr bleiische Zink schmilzt man in eisernen Kellen um, wobei sich Blei und Zink nach ihren specifischen Gewichten separiren, so dass man letzteres von ersterem abgiessen kann. Der Ofengalmeh wird an Fabrikanten abgelassen, welche daraus Chlorzink behuf Tränkung der Eisenbahnschwellen bereiten. Die Bleierzschlacken setzt man ab, nur zum geringen Theil werden sie beim Erzschnelzen wieder verwandt.

2) Abtreiben des Werkbleies. Zur Abscheidung des im Werkblei enthaltenen Silbers wird dasselbe auf einer feuerfesten Unterlage im Treibofen einem oxydirenden Schmelzen ausgesetzt. Man trägt jedes mal 180 Ctr. Werkblei auf den aus Mergel geschlagenen und mit einer gemauerten Kuppel überdeckten Heerd des Treibofens von 9 Fuss Durchmesser ein und bringt dieselben durch eine seitwärts gelegene Feuerung mit Wasen zum Schmelzen. Dabei bildet sich auf der Oberfläche des flüssigen Metalles eine schwärzlich graue ungeschmolzene Kruste, welche unter dem Namen Abzug mit-

telst eines angespiessten runden Holzes durchs Glättloch abgezogen wird und neben Blei, Kupfer, Nickel, Antimon, Arsen etc. im oxydirten, geschwefelten und metallischen Zustande alle dem Werkblei mechanisch beigemengten Unreinigkeiten enthält. Nach Entfernung des Abzugs lässt man bei fortgesetzter Feuerung Gebläseluft auf das Metallbad einwirken, wobei die fremden Beimengungen nebst einem Theile Blei oxydirt werden und eine schlackige Masse (Abstrich) bilden, welcher so lange durch das Glättloch abgezogen wird, bis sich nur reines Bleioxyd (Glätte) zu erzeugen beginnt, was man an der Farbe desselben und der eigenthümlichen Art zu fließen wahrnimmt. Bei etwas erniedrigter Temperatur und fortgesetzter Einwirkung des Gebläses wird alles Blei in Glätte verwandelt, welche vom Gebläse der Glättgasse zugetrieben durch dieselbe ausfließt und sich in Klumpen (Batzen) vor derselben anhäuft. Das Silber, welches wenig Neigung zeigt, sich mit dem Sauerstoff zu verbinden, bleibt in der Mitte des Heerdes in Gestalt eines mehr oder weniger runden Kuchens zurück. Sobald sich die letzte Bleioxydhaut über das Silber zieht, so dass dieses mit hellem Spiegel zum Vorschein kommt, sagt man: es blickt, und nennt den Silberkuchen Blicksilber. Dieses wird mit Wasser abgekühlt und mittelst eines eisernen

Spatels aus dem Ofen genommen. Von einem Treiben erfolgen in 28 — 34 Stunden bei einem Verbrauch von $7\frac{1}{2}$ — $8\frac{1}{2}$ Schock Wasen durchschnittlich 37,71 Mark Blicksilber, 1,44 Ctr. Kaufglätte, 120,35 Ctr. Frischglätte, 6,03 Ctr. Abstrich, 36,91 Ctr. Abzug und 28,11 Ctr. Heerd (von Bleioxyd durchdrungene Mergelsohle, welche beim Bleierzschmelzen oder beim Kupferfrischen zugeschlagen wird). Die Arbeit wird von 1 Treiber und 1 Schürknecht verrichtet.

Das Blicksilber mit 15 Loth bis 15 Loth 6 — 8 Gran Silber und $\frac{3}{4}$ Gran Gold pro Mark wird zur vollständigen Reinigung durch das Feinbrennen und zur Abscheidung des Goldgehaltes an die Goldscheidungsanstalt abgegeben.

Die Glätte mit 86 — 90% Bleigehalt wird theils als rothes schuppiges Product (rothe Glätte, Kaufglätte) in den Handel gegeben, die festen gelben Stücke (Frischglätte) aber zur Umwandlung in metallisches Blei einem reducirenden Schmelzen (Glättfrischen) in einem 5 Fuss 9 Zoll hohen Ofen, welcher nach Art eines Spurofens mit verdecktem Auge zugemacht ist, unterworfen. Man verfrischt in einer 16 — 20stündigen Schicht 150 — 170 Ctr. Glätte mit Holzkohlen und erhält davon 88 — 90% Frischblei mit $\frac{1}{16}$ — $\frac{1}{8}$ Loth Silber

und 6⁰/₀ Frischschlacke mit 20 — 35⁰/₀ Blei. Ersteres geht entweder in den Handel oder wird bei seiner kupferigen Beschaffenheit zum Kupferfrischen (S. 45.) verwandt, letztere kommt wieder zum Frischen oder zum Bleierzschmelzen. Zu dieser Arbeit wird auch die erste unreine und die letzte silberreichere Glätte unter dem Namen Vorschläge abgegeben.

Der Abstrich mit 74 — 90⁰/₀ Blei und $\frac{1}{8}$ — $\frac{3}{8}$ Loth Silber vom Anfange und der Mitte der Abstrichperiode ist besonders antimonreich, weshalb man denselben durch ein reducirendes Schmelzen auf ein antimonhaltiges Blei (Hartblei, Abstrichblei) in einem Spurofen mit offenem Auge verschmilzt. Von 100 Ctr. Abstrich erfolgen in 24 Stunden 50 — 56 Ctr. Abstrichblei mit 10 — 19⁰/₀ Antimongehalt und $\frac{1}{4}$ — 1 Loth Silber. Dasselbe ist Handelswaare. Die bei diesem Schmelzen erfolgenden Schlacken mit 15 — 20⁰/₀ Blei kommen zum Bleierzschmelzen, welchem auch der antimonarme Abstrich vom Ende der Abstrichperiode zugeheilt wird.

Der Abzug mit 74 — 88⁰/₀ Blei und $1\frac{1}{2}$ — $3\frac{1}{2}$ Loth Silber im Ctr. wird in einem Spurofen mit offenem Auge mit $\frac{1}{4}$ Kupfererzschlacken auf Werkblei mit $2\frac{5}{8}$ — $3\frac{1}{4}$ Loth Silber und Abzugstein mit 40 — 50⁰/₀ bleiischem

Kupfer verschmolzen. Letzterer wird an die Kupferarbeit abgegeben (S. 51.), das Werkblei abgessaigert, dann vertrieben und die dabei fallende Glätte auf Krätzblei verschmolzen; der beim Saigern des Werkbleies zurückbleibende Rückstand (Abzugsaigerkrätze) wird im Blei-frischofen auf 2 — 2 $\frac{1}{2}$ löthige Werke, welche wiederum gessaigert und vertrieben werden, und auf Abzugsaigerkrätzstein verschmolzen, welcher mit einem Gehalte von 40 — 50% Kupfer der Kupferarbeit übergeben wird (S. 50.).

Summarische Production der Frau Marien
Saigerhütte im Jahre 1850.

Bei der Bleiarbeit erfolgten von 9984 Scherben melirten Erzen 533 $\frac{3}{8}$ Mark Blicksilber, 21 Ctr. Kaufglätte, 1382 $\frac{1}{2}$ Ctr. Frischblei für das Kupferfrischen und 322 Ctr. roher Schwefel, bei einem Aufwande von 419 Malter Rösteholz, 120 $\frac{1}{4}$ Schock Wasen, 1059 Karren Kohlen und 16455 Balgen Koaks von Oberkirchen; bei der Kupferarbeit von 24000 Scherben Kupfererz und 2700 Scherben Kupferkniest 547 $\frac{7}{10}$ Mark Blicksilber, 2959 Ctr. gutes Gaarkupfer, 1561 Ctr. Krätzgaarkupfer und 751 Ctr. roher Schwefel mit 1698 $\frac{1}{2}$ Malter Rösteholz, 1335 $\frac{1}{4}$ Schock Wasen, 2780 $\frac{1}{2}$ Karren Kohlen und 55765 Balgen Koaks.

2. Die Goldscheidungsanstalt.

Der Goldgehalt der Rammelsberger Erze sammelt sich, wie bereits (S. 57.) erwähnt, in dem Blicksilber soweit an, dass dessen Abscheidung mit Vortheil geschehen kann.

Die Kunst, das Gold vom Silber zu scheiden, war im 16. Jahrhundert das Geheimniss der Münzer, und da es solche schon im 11. Jahrhundert zu Goslar gab, so ist die Goldscheidung am Unterharze ohne Zweifel sehr alt. Es wird zuerst im Jahre 1565 erwähnt, dass Anton Coberger an 1600 Mark Rammelsberg-schen Silbers, aber ohne Vortheil, geschieden habe. Erst 1709 lehrte Bonhorst, nachmaliger Münzmeister in Clausthal, einen vortheilhafteren Prozess kennen, welcher wahrscheinlich derselbe ist, der später unter dem Namen des Pfannenschmidtschen am Unterharze eingeführt wurde. Nach dieser Methode geschah die Scheidung der Unterharzer Silber bis zum Jahre 1789 in Zellerfeld, wurde dann aber nach Oker verlegt. Dieselbe bestand darin, dass man das Gold durch ein wiederholtes Umschmelzen des Blicksilbers mit Schwefel und Glätte bis auf $\frac{1}{4}$ einmengte und dann die Legirung mittelst Salpetersäure behandelte, wobei das Silber in Lösung geht, das Gold aber ungelöst zurückbleibt. (Quartation).

Statt dieser ältern Methode ist seit 1838 vom Hüttenmeister Heinzmann die wohlfeilere und bequemere Scheidung mittelst Schwefelsäure, in welcher sich das Silber, nicht aber das Gold löst, eingeführt. Bei derselben kommen die folgenden Operationen vor:

1) Das Feinbrennen des Blicksilbers. Da das Blicksilber bei einem Feingehalt von 15 Loth his 15 Loth 6 — 8 Grän noch Unreinigkeiten, namentlich Blei, enthält, welche bei der Behandlung mit Schwefelsäure die Auflösung des Silbers erschweren, so wird dasselbe zuvor gereinigt (feingebrennt). Man setzt dasselbe in Quantitäten von 80 — 90 Mark in einer mit Mergel ausgeschlagenen und mit einer Muffel überdeckten Eisenschale (Test), welche in einem kleinen bauchigen Oefchen nebst Muffel mittelst Kohlenfeuers erhitzt wird, in Fluss und lässt die Luft auf das geschmolzene Metall einwirken. Dabei oxydiren sich die Unreinigkeiten und werden von der Mergelmasse eingesogen. Sobald die Oberfläche des Silbers spiegelblank wird, ist die Reinigung vollendet. Man kühlt das Silber durch Aufgiessen von Wasser ab, — wobei sich auf dessen Oberfläche Metallvegetationen erheben (das Spratzen), was ein Zeichen der Feine ist, — hebt dasselbe aus dem Teste aus und putzt die anhaftende Mergelmasse ab.

Von 100 Mark Blicksilber erfolgen bei einem Verbrauch von $\frac{3}{4}$ Maass weichen Kohlen in etwa 5 Stunden durchschnittlich 94 Mark Brandsilber mit 15 Loth 16 — 17 Grän Feingehalt. Die blei- und wismuthhaltige Testmasse, (Testasche) wird mit Glätte auf Werkblei verschmolzen.

2) Granuliren des Brandsilbers. Da sich das Silber um so rascher in Schwefelsäure auflöst, je feiner dasselbe zertheilt ist, so nimmt man damit ein Umschmelzen im Graphittiegel und ein Eingiessen in Wasser vor, welches in einem kupfernen Kessel in kreisender Bewegung erhalten wird. Dabei erfolgt das Silber in Granalienform. Man schmilzt jedesmal etwa 160 Mark ein.

3) Scheidung des Goldes vom Silber durch Behandeln der Silber-Granalien mit concentrirter Schwefelsäure. Man erhitzt jedesmal 25 Mark Granalien mit 50 Mark Schwefelsäure in einem bauchigen Porzellengefäss, welches zum Schutz mit einem eisernen Korb umgeben und in einen eisernen Kessel, unter welchem sich die Feuerung befindet, eingehängt ist. Nachdem nach 5—8 Stunden das zischende Geräusch im Porzellengefäss und damit der Löseprozess aufgehört hat, lässt man das ungelöst in Staubform zurückge-

bliebene Gold sich setzen und giesst dann von demselben die Lösung von schwefelsaurem Silberoxyd in eine Bleipfanne ab. Zu dem Golde werden wieder frische Granalien und Schwefelsäure gesetzt, und der Prozess so oft wiederholt, als noch Granalien vorhanden sind.

Das auf diese Weise in den Porzellangefässen, deren gewöhnlich 4 im Gebrauche sind, angesammelte Gold wird zur völligen Abscheidung des Silbers noch 2 — 3mal in einem Porzellangefäss mit Schwefelsäure ausgekocht, dann mit saurem schwefelsauren Natron geschmolzen. Nachdem aus der geschmolzenen Masse das Silbersalz mit Wasser ausgezogen, wird das getrocknete Gold mit etwas Borax und Salpeter in einem Thontiegel umgeschmolzen und in kleine eiserne Formen gegossen. Dasselbe hat einen Feingehalt von 23 Karat 8 — 10 Grän.

Zur Ausscheidung des aufgelösten Silbers wird der Silbervitriol in einer Bleipfanne in kochendem Wasser aufgelöst, und zwar jedesmal das von 200 Mark Silber erhaltene Quantum, und mittelst eingehängter Kupferblechstreifen und unter Umrühren das Silber durch Kupfer metallisch ausgefällt. Das mehr oder weniger pulverförmige Fällsilber befreit man durch Auslaugen mit kochendem Wasser in einem kupfer-

nen Siebe von anhaftendem Kupfervitriol, presst das Aussüßwasser mittelst einer Schraubenpresse, welche auf das in leinene Lappen geschlagene und in einem eisernen Cylinder gethane Silber drückt, aus, trocknet die Silberkuchen vollständig auf einer erhitzten Eisenplatte und schmilzt dieselben mit etwas Salpeter in einem gusseisernen Tiegel ein, woraus das flüssige Silber in herzförmige Barrenformen gegossen wird.

Die beim Ausfällen des Silbers entstandene Kupfervitriollauge wird an den Vitriolhof zu Goslar abgegeben. Alle sonstigen metallischen Abfälle werden durch eine Krätzarbeit wieder zugutegemacht.

Es kommen jährlich etwa 4000 Mark Silber zur Scheidung und erfolgen davon gegen 10 Mark Gold. Im Jahre 1850 resultirten von $3726\frac{3}{16}$ Mark Blicksilber 10 Mark $7\frac{1}{4}$ Loth Gold und 3619 Mark $7\frac{1}{4}$ Loth entgoldetes Silber bei einem Aufwande von 1 Malter Rösteholz, 25 Schock Wasen, 9 Karren Kohlen, 19 Balgen Koaks, 7 Ctr. 16 Pfd. Kupfer und 42 Ctr. 80 Pfd. Schwefelsäure. Auf 100 Mark Silber dürfen bei den einzelnen Operationen 2 Loth verloren gehen. Während die Scheidekosten bei dem alten Verfahren pro Mark Gold 42—56 Pfd. betrugen, so belaufen sie sich bei der

jetzigen Methode nur auf 28—32 Thlr. 1 Mark Gold ist im Handel etwa 208 Thlr. werth *)

3. Die Schwefelsäurefabrik.

Beim Verbrennen von Schwefel oder beim Rösten von Schwefelungen (Schwefelkies, Kupferkies, Zinkblende etc.) bildet sich gasförmige schweflige Säure, welche noch Sauerstoff aufnehmen muss, um in Schwefelsäure überzugehen. Das Stickoxydgas, aus Salpetersäure oder mittelst Salpeter und Schwefelsäure darstellbar, hat die Eigenschaft, bei Gegenwart von Luft und schwefliger Säure aus ersterer Sauerstoff aufzunehmen und denselben dann an letztere unter Bildung von Schwefelsäure zu übertragen. Diese Einwirkung findet nur dann hinreichend vollständig statt, wenn die Gase Gelegenheit haben, sich innig zu vermengen und längere Zeit zusammen zu sein, was durch Einführung derselben in grosse Bleikammern bei gehörigem

*) Nach „Krause Jahrb. f. d. Berg- und Hüttenm. des österr. Kaiserstaats pro 1848 S. 57.“ gilt 1 Mark Gold 15 Mark Silber oder 200 Pfd. Quecksilber oder 575 Pfd. Messing oder 675 Pfd. Kupfer oder 860 Pfd. Zinn oder 4160 Pfd. Blei oder 5500 Pfd. Eisen. — 1 Pfd. Gold gilt 719 Fl. Conv.-Münze, 1 Pfd. Silber 47 Fl. 12 Kr. Conv.-Münze. 1 Million Gulden in Gold wiegt beinahe 13 Ctr. 82 Pfd. (da 201 Ducaten = 40 Loth) und fasst $222,222\frac{2}{9}$ Ducaten; 1 Million Gulden in Silber wiegt 211 Ctr. 86 Pfd. $14\frac{1}{10}$ Loth. 1 österr. Gulden = 21 Sgr. pr. = 16 Ggr. $9\frac{3}{5}$ Pf. han.

Zuge erreicht wird. Wasserdampf befördert die Einwirkung der Gase auf einander und nimmt nach vorheriger Condensation zu Wasser die gebildete Schwefelsäure, auf.

Die erste Anlage zu einer Schwefelsäurefabrik wurde im Jahre 1840 gemacht, 1849 trat eine bedeutende Erweiterung derselben ein und sehr wesentliche Verbesserungen sind nach und nach von dem Hüttenmeister Breymann eingeführt. Der Betrieb derselben basirt auf der Verwendung der schwefelkiesreichen Kupfererze (Schwefelsäurerze) des Rammelsberges, welche früher zur Erzeugung von schwefliger Säure in einem Gefässflamofen mit Steinkohlen, seit 1850 aber in kleinen, aus Nordengland entlehnten Röstschachtöfen (Kilns) abgeröstet werden. Diese bedürfen fast keines Brennmaterials und liefern 10—20% Säure mehr. Sie haben die Form einer abgestumpften 4seitigen Pyramide, die grössere Grundfläche nach oben, und sind mit einem Gewölbe versehen. Unter dasselbe wird ein mit Salpeter und Schwefelsäure gefüllter Eisenkasten geschoben, aus welchem sich Stickoxydgas entwickelt. Dieses tritt gemeinschaftlich mit der schweflichen Säure von den röstenden Erzen in grosse, aus einzelnen Bleiplatten mittelst Wasserstoffgas zusammengelöthete Kammern. Es sind gegenwärtig zwei Kammersysteme vorhanden mit je

3 Kammern und resp. 12,000 und 16,460 Cubicfuss Rauminhalt. Zu jedem System gehören 4 Kilns.

An verschiedenen Stellen der Kammern spritzt Wasserdampf ein, während ein kleiner Schornstein auf der letzten Kammer den zur Berührung der Gase erforderlichen Zug hervorbringt. Bei gehöriger Einwirkung derselben aufeinander sammelt sich am Boden der Kammern verdünnte Schwefelsäure an, welche man, nachdem sie eine gewisse Concentration erreicht hat, in eine bedachte Bleipfanne ablässt und unter Erwärmen mit Schwefelwasserstoffgas behandelt, welches in Bleigefässen mittelst Schwefeleisen und Schwefelsäure bereitet wird.

Bei der Unreinheit der Rammelsberger Erze verflüchtigen sich beim Rösten ausser schwefliger Säure noch andere Substanzen, namentlich Arsen und Antimon, auch kommt aus den Bleikammern Blei in die Säure. Durch Einleiten von Schwefelwasserstoffgas, welches mittelst eines durchlöcherten Bleirahmens auf dem Boden der Bleipfanne zum Ausströmen gebracht wird, werden diese Beimengungen als unlösliche Schwefelungen in der Säure ausgefällt. Diese setzen sich alsbald zu Boden, die klare gereinigte Säure wird mittelst eines Hebers davon ab in eine Bleipfanne übergezogen und zur Entfernung

des Wassers hierin bis auf 60° Beaumé abgedampft. Weil Blei in heisser concentrirter Schwefelsäure nicht unlöslich ist, so muss die weitere Concentration bis auf 66° B., von welcher die Schwefelsäure im Handel meist verlangt wird, in einem Platinkessel geschehen. Ist dieselbe erreicht, so wird die Säure mittelst eines an dem Kessel angebrachten Platinhebers, welcher zur Abkühlung derselben von kaltem Wasser umströmt wird, in Porzellangefässe übergezogen und nach dem völligen Erkalten von hier in gläserne Ballons übergefüllt, welche mit Stroh umwickelt, gut verschlossen und in Körbe verpackt, in den Handel gehen.

Als Nebenproducte erhält man aus den Salpeterkästen schwefelsaures Natron und schwefelsaures Kali, je nachdem Natron- oder Kalisalpeter angewandt wurde, ferner von der Schwefelwasserstoff-Darstellung Eisenvitriol, welcher wohl auch absichtlich durch Auflösen von altem Eisen in verdünnter Schwefelsäure bereitet wird. In der ersten Bleikammer setzt sich ein rother quecksilberhaltiger Schlamm ab, in welchem der Apotheker Sandorfie in Harzburg zuerst Selen nachgewiesen hat.

Im Jahre 1850 sind mit 2603 Scherben Kupfererz, 189 Ctr. 41 Pfd. Natronsalpeter und

51 Ctr. $33\frac{1}{2}$ Pfd. Kalisalpeter producirt: 4389 Ctr. 1 Pfd. Säure von 66° B., 665 Ctr. Säure von $58-60^{\circ}$ B., 156 Ctr. 42 Pfd. schwefelsaures Natron, 45 Ctr. 68 Pfd. schwefelsaures Kali und 609 Ctr. 95 Pfd. Eisenvitriol bei einem Aufwand von $187\frac{1}{2}$ Malter Holz, $45\frac{1}{2}$ Schock Wasen und 4128 Balgen Steinkohlen.

4. Messinghütte und Kupferhammer.

Messing ist eine Legirung von Kupfer und Zink. Je nach der Reinheit dieser Metalle fällt auch die Qualität des daraus gefertigten Messings verschieden aus. Man stellt zu Oker 2 Sorten dar, eine bessere, das Tafelmessing aus norwegischem, russischem oder Hamburger Kupfer und schlesischem Zink, und eine schlechtere, das Stückmessing, aus Unterharzer Kupfer und Zink und angekauftem alten Messing. Das dehnbare Tafelmessing wird zur Bereitung von Blech, Draht etc. angewandt, das spröde Stückmessing zu Gussachen. Anstatt des metallischen Zinks bediente man sich früher der zinkischen Ofenbrüche (Ofengalmei) aus den Unterharzer Schmelzöfen. Die erste Anwendung derselben soll von Erasmus Ebener aus Nürnberg, 1577 als geheimer Rath bei Herzog Julius von Braunschweig gestorben, geschehen sein. Die erste Unterharzer Messinghütte lag zu Büntheim bei Harzburg.

A. Die Messinghütte.

Die jetzige Messinghütte umfasst folgende Baulichkeiten:

1) Das Brennhaus mit den Vorrichtungen zum Schmelzen und Giessen des Messings zu Tafeln oder in Würfelformen aus Sand. Der Schmelzofen liegt unter der Hüttensohle und hat die Form zweier abgestumpfter Kegel, die mit ihren grossen Grundflächen auf einander gestellt sind. Die ganze Höhe desselben beträgt 6 Fuss, die Weite oben $1\frac{1}{2}$ Fuss, mitten 6 Fuss und unten 4 Fuss. Die Sohle des Ofens ist rostartig durchbrochen und mit einem Zugcanal in Verbindung gesetzt, auf die Mündung lässt sich ein blechernes Zugrohr aufstellen. Auf dem Roste kommen 7 beschickte Thontiegel um einen 8ten leeren zu stehen, welche mit glühenden Kohlen und Koaks umgeben werden.

Die Beschickung für eine Schmelzung in 7 Tiegeln besteht für Tafelmessing aus 120 Pfd. Kupfer, 60 Pfd. Zink und 54 Pfd. gutem Abfallmessing, in Summa 234 Pfd., wovon 2 Messingtafeln von 5 Fuss Länge, $2\frac{1}{2}$ Fuss Breite und $\frac{1}{2}$ Zoll Dicke gegossen werden; für Stückmessing aus 36 Pfd. Unterharzer Kupfer, 22 Pfd. Unterharzer Zink, $21\frac{1}{2}$ Pfd. altem Kaufmessing und $60\frac{1}{2}$ Pfd. Krätz von der Messingbereitung, in Summa 140 Pfd.

Sobald nach etwa $2\frac{1}{2}$ Stunde die Schmelzung eingetreten ist, hebt man den leeren Tiegel aus dem Ofen in eine mit glühender Asche gefüllte Vertiefung, entleert in denselben den Inhalt der 7 beschickten Tiegel und giesst das Messing daraus, nach Umständen, entweder in aus Sand hergestellte Würfelformen zu Stückmessing oder zwischen Granitplatten zu Tafeln. Letztere werden mit Stockscheeren entweder zu Streifen (Drahtband) oder zu quadratischen Stücken (Beckenmessing) geschnitten, um dann zu Draht oder Blech verarbeitet zu werden.

2) Das Giesshaus zur Darstellung von Gusswaaren aus Messing oder Kupfer, welche

3) in dem Drehwerksgebäude noch verfeinert werden. Dasselbe enthält auch einen Röhrenzug zur Herstellung von Blei- und Messingröhren.

4) Zwei Walzhütten, die eine neu gebaut und mit einer Whitelaw'schen vierarmigen Tourbine zum Umtriebe der Walzen versehen. Es befinden sich darin 6 Walzenpaare, 1 Glühofen für Messingblech und 3 andere für Kupferblech, 1 Flammofen zum Kupferraffiniren, mehrere Scheeren u. dergl.

Hier werden die aus der Brennhütte gelieferten Messingplatten unter öfterem Ausglühen zu Kesselblech, vorgewalzt, dann aber das

Drahtband, sämtliche Sorten Messingblech, sowie Blei- und Kupferplatten fertig ausgewalzt.

5) Z w e i K e s s e l h ü t t e n , in welchen das aus den Walzhütten erfolgende Kesselblech unter Scharf- und Breithämmern ausgereckt, dann in Scheiben zerschnitten, unter Tiefhämmern zu schwarzen Schaalen ausgerundet und unter Rundhämmern in die Kesselform gebracht wird. Nachdem der Boden der Kessel mit einem Platthammer bearbeitet, die Seiten (Z a r g e n) mit einem Handhammer gerichtet und die Ränder abgeschnitten sind, kommen die schwarzen Kessel in

6) das M e s s i n g- und K u p f e r b e r e i t e h a u s , worin sie durch Steifhämmer und Einlagen von Draht in den Rand in die richtige Form gebracht und fertig hergestellt werden.

7) Das B e i z h a u s und der S c h a b e b o d e n . Die vom Walzwerke erfolgenden dünnen schwarzen Messingsorten (L a i t o n), schwarzer Draht etc. werden im Beizhause durch Eintauchen in verdünnte Schwefelsäure von dem schwarzen Oxydüberzuge befreit, dann gewaschen und getrocknet. Der Laiton, dessen Oberfläche matt erscheint, wird auf den Schabebock gespannt und mit Messern auf der einen Seite blank geschabt.

8) Die D r a h t z i e h e r e i . Das in der Walzhütte bis zur gehörigen Dicke ausgewalzte Drahtband schneidet man mittelst einer Wasserscheere in schmale quadratische Streifen (R e g a l e), wel-

che geglüht, mit Fett eingeschmiert und mittelst Leiervorrichtungen unter öfterem Ausglühen durch Zieheisen bis zu der erforderlichen Stärke ausgezogen werden. Ein Theil des auf diese Weise erhaltenen schwarzen Drahtes wird gebeizt, in einer Auflösung von rohem Weinstein ausgekocht, mit Schweinefett eingeschmiert und blank gezogen.

9) Ein Magazin zur Aufbewahrung der Rohmaterialien und ein solches zur Aufbewahrung der fertigen Producte.

B. Der Kupferhammer.

Der zur Administration der Messinghütte gehörige, unterhalb der Frau Marien Saigerhütte gelegene Kupferhammer liefert dem Walzwerke und dem Kupferbereitehause das Material zur Darstellung von Kupferkesseln und Blechen. Okersches rohgaares Kupfer (S. 50.), sowie altes angekauft Kupfer wird durch Umschmelzen zwischen Kohlen in einem kleinen Gaarheerde bei heisser Gebläseluft, welche das neu gebaute Kuckuksgebläse geliefert, eingeschmolzen. Das im Kupfer enthaltene Kupferoxydul wird hierbei reducirt und dadurch das Kupfer sowohl in der Hitze als auch bei gewöhnlicher Temperatur dehnbar (hammergaar). Nachdem man sich durch öfters genommene Gaarproben von dem hammergaaren Zustand des Kupfers versichert

hat, wird dasselbe in Formen zu Hartstücken ausgegossen, welche zur Ablösung der Oxydhaut (Kupferasche) unter dem Hammer abgepocht, zu Schaalen, Schmelzformen, Boden- und Walzplatten ausgereckt und zur weitem Bearbeitung an die Messinghütte abgegeben werden.

Die Production der Messinghütte und des Kupferhammers im Jahre 1850 hat betragen: 54 Ctr. 60 Pfd. Stückmessing, 13 Ctr. 35 $\frac{1}{4}$ Pfd. Gusswaaren, 466 Ctr. 84 Pfd. schwarzer und blanker Laiton, 467 Ctr. 68 Pfd. messingne Kessel, 309 Ctr. 98 Pfd. Messingdraht, 1998 Ctr. 6 Pfd. Rollenblei, 63 Ctr. 40 Pfd. kupferne Formen und Böden, 19 Ctr. 3 Pfd. Zargen, 382 Ctr. 69 Pfd. kupferne Kessel und 521 Ctr. 6 Pfd. Kupferblech bei einem Aufwand von 29 Balgen Steinkohlen, 717 Karren Kohlen, 738 $\frac{1}{2}$ Malter Rösteholz und 196 Schock Wasen.

III. Abschnitt.

Die Hüttenwerke zur Herzog Juliushütte.

Der Haushalt der Herzog Juliushütte umfasst den Blei-, Schwefel-, Vitriolhütten- und Ziegeleibetrieb.

A. Bleihüttenbetrieb.

Die Schmelzhüttengebäude, in den Jahren 1822 — 1823 neu erbaut, enthalten 6 Bleiöfen, 2 Treiböfen, 1 Glättfrischofen und 1 Saigerheerd. Den Wind für die Bleiöfen liefert eine Cagniardelle; Treib- und Frischofen, welche in einem besondern Gebäude stehen, werden durch je 2 hölzerne Spitzbälge gespeist.

Man verarbeitet nur Bleierze, hauptsächlich die an Zinkblende reichen Braunerze fast auf dieselbe Weise, wie zu Oker, durch Rösten und Durchstechen mit Oberharzer Schliegschlacken *). Nach der ersten Röstung, womit eben-

*) Ueber die Beschaffenheit der Oberharzer Schliegschlacken siehe: B. Kerl die Oberharzer Hüttenprozesse, Clausthal 1852. S. 91.

B. Kerl der Oberharz. Ein Wegweiser etc. Clausthal 1852. S. 50.

falls eine Schwefelgewinnung verbunden ist, werden die Erze behuf der Gewinnung von Zinkvitriol ausgelaugt.

Das beim Erzschnelzen fallende Werkblei wird abgetrieben, der Bleistein mit 4—7% kupferigem Blei und $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ Loth nach 3maliger Röstung den Bleierzschichten so lange vorgeschlagen, bis er einen Gehalt von 12—15% Kupfer hat. Dann wird derselbe nach dreimaliger Röstung nochmals im Bleierzofen für sich auf Werkblei und Kupferbleistein durchstoßen, welcher letzterer an die Kupferarbeit zu Oker abgegeben wird (S. 50.).

Eine beschickte Schicht besteht aus 12 Scherben 3feurigem Erz, 3 Scherben Oberharzer Schlacken, 1—2 Scherben 3feurigem Bleistein, $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ Ctr. bleiischen Vorschlägen (S. 58.) nebst bleiischem Krätz, Ofenbrüchen und Schlacken vom Erzschnelzen. Von einer solchen Schicht erfolgen $3\frac{1}{2}$ — $3\frac{3}{4}$ Ctr. Werkblei, 4—5 Pfd. Zink vom Zinkstuhl*) und 5—6 Ctr. Stein.

*) Die ersten Nachrichten vom Zinkstuhl rühren nach Schlüter, ohne Angabe des Erfinders, vom Jahre 1738 her. Im Jahre 1747 soll derselbe vom Zehntner Schottelius verbessert sein. Um die Mitte des 17. Jahrhunderts kommt erst der Name Zink in den Unterharzer Acten vor. Die Alten nannten bald Wismuth, bald Zink Contrefey oder Contrefait.

Im Jahre 1850 erfolgten von 30,240 Scherben verarbeiteten Bleierzen 1598 Mark 9 Loth Blicksilber, 2541 Ctr. Kaufglätte, 2931 Ctr. 82 Pfd. Frischblei, 124 Ctr. 53 Pfd. Hartblei, 77 Ctr. 75 Pfd. Zink und 342 Ctr. Rohschwefel bei einem Aufwande von 1052 Malter Rösteholz, 349³/₄ Schock Wasen, 2441 Karren Kohlen und 57,257 Balgen Koaks.

B. Schwefelhüttenbetrieb.

Sämmtlicher Schwefel, welchen man bei der ersten Röstung der Kupfer- und Bleierze auf den drei Rammelsbergischen Hütten erhält, wird nach Herzog Juliushütte geschafft, um hier von den mechanischen Beimengungen, welche beim Ausschöpfen desselben aus den Schwefellöchern hineinkommen, durch ein Umschmelzen gereinigt (geläutert) zu werden.

Zu diesem Zwecke schmilzt man jedesmal etwa 3¹/₂ Ctr. Rohschwefel in einer gusseisernen Pfanne von 4 Fuss Länge, 2 Fuss Breite und 1 Fuss Tiefe ein, wobei die Unreinigkeiten theils auf die Oberfläche, theils zu Boden gehen, und füllt den flüssigen Schwefel nach einiger Abkühlung von dem Bodensatze in einen kupfernen, mit Lehm dünn überzogenen Kessel über. Nach eingetretener Klärung und nachdem die sich immer von Neuem bildende Haut von Zeit zu Zeit abgezogen ist, giesst man den

noch flüssigen Schwefel in hölzerne, zweitheilige, mit Zwingen zusammengehaltene Stangenformen, welche zuvor in Wasser getaucht sind. Nach einiger Zeit werden die Formen auseinander genommen und die Schwefelstangen herausgestossen.

Der beim Einschmelzen und Klärenlassen entstehende Bodensatz und Schaum (Rückstandschwefel) wird nochmals eingeschmolzen und dann durch Leinwand filtrirt. Das Filtrat setzt man beim Einschmelzen des Rohschwefels wieder zu, den Rückstand im Filter giebt man unter dem Namen Grauschwefel in den Handel.

Im Jahre 1850 erfolgten von 1840 Ctr. Rohschwefel 1701 Ctr. gelber und 69 Ctr. grauer Schwefel bei einem Aufwande von $49\frac{3}{4}$ Malter Rösteholz.

C. Vitriolhüttenbetrieb.

Bei dem bedeutenden Zinkblendegehalte der nach Juliushütte gelieferten Braunerze bildet sich bei deren erster Röstung auf Kosten des Schwefels im Schwefelkies und Bleiglanz viel schwefelsaures Zinkoxyd (Zinkvitriol, weisser Vitriol, Galizenstein). Dieses wird dadurch ausgezogen, dass man die noch heissen Erze in Quantitäten von 18 Scherben aus der Röste in mit Wasser gefüllte Auslaugebü-

ten von 273,35 Cubikfuss Inhalt stürzt und sie darin 24 Stunden liegen lässt. Nachdem die entstandene Vitriollauge vom Bodensatz abgeschöpft und noch zweimal zum Auslaugen frischer Erze angewandt worden, lässt man dieselbe in die unter der Hüttensohle liegende Sumpfbütte zur Klärung ab. Das ausgelaugte Erz wird auf einer angezündeten Holzunterlage 12—14 Tage getrocknet, sodann ins 2te Röstfeuer gebracht.

Die Erfindung dieser Procedur, die gerösteten Bleierze aus dem ersten Feuer auszulaugen, wird von Schüter dem Herzog Julius von Braunschweig ums Jahr 1570 zugeschrieben. Schon Hardanus Häcke und Calvör führen um 1565 an, dass man, wie in neuester Zeit wieder geschieht, die Grundsohlen der Rösten auf weissen Vitriol versiede.

Die geklärte Rohlauge wird aus der Sumpfbütte in eine bleierne Abwärmpfanne von 220,32 Cubikfuss Inhalt gepumpt, darin bis zum Kochen erhitzt und, nachdem sich hierbei basische Eisen- und Mangansalze abgeschieden haben, in die Schierbüten abgelassen. Ist nach 10—12 Tagen eine vollständige Klärung der Lauge eingetreten, so wird dieselbe in ein unter der Hüttensohle liegendes Reservoir abgelassen und von hier mittelst einer Pumpe in die bleierne Siedepfanne geschafft, um darin gaar

gesotten zu werden. Die Gaare ist eingetreten, wenn die Lauge ein specif. Gewicht von 1,5 erhalten hat und sich auf der Oberfläche mit einem Salzhäutchen überzogene Blasen zeigen. Die Gaarlauge zieht man mittelst einer Bleiröhre in die Kühlbütten und von hier nach einigen Stunden Ruhe in die Setz- oder Krystallisirfässer über, worin nach einiger Abkühlung die Ausscheidung von Zinkvitriolkrystallen an den Gefässwänden und an eingehängten Rohrstäben beginnt.

Nachdem die Krystallisation nach 12 — 14 Tagen beendigt, nimmt man die Rohrstäbe heraus, lässt durch Umkippen der Setzfässer die Mutterlauge ablaufen und setzt dieselbe der Rohlauge beim Gaarsieden so lange zu, bis sie erschöpft ist und eine grüne Eisenvitriolfarbe bekommt. Der auskrystallisirte Zinkvitriol enthält noch gegen 43⁰/₀ Wasser, welches zum grössten Theil dadurch entfernt wird, dass man denselben unter fortwährendem Umrühren in einem kupfernen Kessel erhitzt (calciniert). Die hierbei entstehende breiartige Masse wird abgeschäumt, dann mit kupfernen Löffeln in hölzerne Tröge geschöpft und hierin, um die Abkühlung zu beschleunigen, fortwährend umgerührt. Nach dem Erstarren zieht man den Vitriol in Tröge zusammen, sticht denselben auf an den Trögen befestigten kleinen Bänken zur Zerstörung der

Klümpe mehrere Stunden um und siebt ihn durch. Das Siebgrobe kommt zum rohen Vitriol, das Siebfeine wird auf kleine Hüttentröge gepackt, durch Festschlagen mit Brettern in Brotform gebracht und die Brote in Quantitäten von 5—6 Ctrn. in Fässer verpackt.

Im Jahre 1850 sind 4436 Ctr. 94 Pfd. Zinkvitriol mit 367 Mltr. Rösteholz und 538 Schock Wasen producirt.

D. Ziegeleibetrieb.

Der in der Nähe von Langelsheim gefundene Thon wird nach einjährigem Liegen im Freien in kleine Stücke zerhackt, mit Sand vermengt und in einer Grube eingeweicht. In einer andern Grube wird alsdann der Thon durch Treten von Steinen gereinigt und gut mit dem Sande vermengt, in dünne Streifen geschnitten, diese übereinandergelegt und von Neuem durchgetreten.

Aus dem so zubereiteten Thone werden Ziegeln und Barnsteine geformt, welche man nach gehörigem Austrocknen an der Luft in einem stehenden Ofen brennt. Auf der Sohle desselben bildet man zunächst vom Schürloche ab bis nahe an die Einsatzthür einen gewölbten Kanal aus Kalksteinstücken, setzt darauf in kleinen Zwischenräumen die Barnsteine und zu oberst die Ziegeln. Nachdem der Ofen gefüllt,

und die Einsatzthür mit Barnsteinen geschlossen worden, beginnt man in drei Schürlöchern mit einer schwachen Feuerung, welche allmählig verstärkt wird, bis die oberste Steinschicht bei geöffneten Zuglöchern fast weissglühend geworden ist. Nachdem die Gaare eingetreten, schliesst man sämtliche Züge, lässt den Ofen einige Zeit sich abkühlen, öffnet nach und nach die Züge und die Einsatzthür und trägt nach völligem Erkalten das gebrannte Gut aus.

IV. Abschnitt.

Die Hüttenwerke zur Frau Sophienhütte.

Diese in den letzteren Jahren ganz neu gebaute Hütte enthält 4 Bleierzschmelzöfen, 1 Treibofen, 1 Glättfrischofen und 1 Saigerheerd. Ein schönes Cylindergebläse mit 3 Cylindern von 3 Fuss 6 Zoll Durchmesser und 5 Fuss $2\frac{3}{4}$ Zoll Höhe ohne Balanciervorrichtung liefert den erforderlichen Wind (pro Minute 1500 Cubikfuss brutto oder 1200 Cubikfuss netto).

Es werden meist nur melirte Erze auf dieselbe Weise wie zu Oker (S. 52.) auf Werkblei und Bleistein verschmolzen. Nachdem letzterer 3 mal geröstet, kommt er nochmals mit Oberharzer Schliegschlacken zur Verschmelzung im Bleiofen, wobei Werkblei, Kupferstein und Bleispeise fallen.

Das Werkblei wird nebst dem Erzwerkblei abgetrieben; der Kupferstein nebst demjenigen Stein, welcher beim Verschmelzen des Abzugs (S. 58.) erfolgt, an die Okerhütte zur weiteren Verarbeitung auf Kupfer und Silber abgegeben (S. 51.), die kobalt- und nickelhaltige

Speise aber durch Abscheidung des Kupfer-, Silber- und Bleigehaltes zur Okerhütte concentrirt.

Im Jahre 1850 erfolgten von 16896 Scherben melirten Erzen 1114 Mark 7 Loth Blicksilber, 2874 Ctr. 29 Pfd. Frischblei, 52 Ctr. 19 Pfd. Hartblei, 18 Ctr. 97 Pfd. Zink und 466 Ctr. Rohschwefel bei einem Aufwande von 683 Malter Rösteholz, 301³/₄ Schock Wasen, 1278¹/₄ Karren Kohlen und 40,218 Balgen Koaks.

V. Abschnitt.

Der Vitriolhof zu Goslar.

Das Hauptmaterial zur Darstellung der Vitriole auf dem Vitriolhofe, einer sehr alten, den jetzigen Anforderungen kaum noch entsprechenden Anlage, ist der Kupferrauch (S. 20.) des Ramelsberges, welcher zur Darstellung der folgenden Vitriolsorten Veranlassung giebt:

1) **Ordinairer grüner Eisenvitriol**, ein Gemisch von Eisen-, Zink-, Mangan- und etwas Kupfervitriol.

Der Kupferrauch, ein Gemenge von unzersetztem Erze und Schiefer mit löslichen und unlöslichen schwefelsauren Salzen des Eisens, Zinks, Mangans, Kupfers, Kalkes, der Magnesia und Thonerde, wird mit Fäusteln zerschlagen und, nachdem dabei Kupfer- und Bleierze, Schwefelkies und Schieferparthien ausgehalten sind, der Grösse nach in Kern, Kleinkern und Kleinsortirt. Zur Auslaugung der löslichen Salze bringt man jedesmal 20 Scherben Kupferrauch (ein Treckwerk) etwa 3 Tage lang mit Wasser in den Treckbüten von 10 Fuss unte-

rem, 9 Fuss oberem Durchmesser und $3\frac{1}{2}$ Fuss Höhe unter öfterem Umharken in Berührung. Nachdem sich die obere klare Lauge in den Schierbütten und die untere trübere in den Schlammbüten geklärt hat, wird dieselbe in ein Reservoir, die Sumpfbütte, abgelassen, von hier in eine Concentrationspfanne gepumpt, darin vorgewärmt und endlich in der Siedepfanne gaar gesotten. Die Gaare ist eingetreten, wenn sich auf der Oberfläche der Lauge ein Salzhäutchen bildet und ein herausgenommener Tropfen auf einem kalten Gegenstande augenblicklich erstarrt.

Nachdem man die Gaarlauge in die Kühlbütten abgezapft und zur Abscheidung darin schwebender, unlöslicher Eisensalze (Vitriolsinter) einige Zeit hat ruhig stehen lassen, wird dieselbe in Setzfässer übergefüllt, um beim Erkalten an deren Wände oder an eingehängte Rohrstäbe den Vitriol in Krystallen abzusetzen. Ist dies nach 10—12 Tagen geschehen, so lässt man die Mutterlauge aus den Fässern ab, nimmt die Rohrstäbe mit den anhängenden Krystallen (Jöckel) heraus und kippt die Fässer um, damit die Mutterlauge von den an den Seitenwänden und am Boden anhaftenden Krystallen abfließt. Diese werden alsdann abgelöst und in Fässer verpackt.

Die Rückstände aus den Treckbüten wer-

den in geflochtenen Körben in einer Waschbütte durch Auswaschen von allem Löslichen befreit, die davon erhaltene Lauge wie Rohlauge behandelt, die Waschrückstände aber, nach ihrer Grösse Vitriolkern und Vitriolklein genannt, an die Schmelzhütten abgegeben.

Der Schlamm aus den Schier- und Schlammbüten geht meist in die wilde Fluth, der Vitriolsinter aber wird nach vorheriger Auslaugung zur Darstellung rother Farben abgegeben. Die Mutterlauge wird mit Rohlauge so oft versotten, bis dieselbe einen hinreichenden Gehalt an schwefelsaurer Thonerde besitzt, um auf Alaun benutzt zu werden.

2) Guter (kupfrerfeier) grüner Eisen-
vitriol. Man versiedet die aus dem Kupfer-
rauch erhaltene Rohlauge, nachdem zuvor in der
Concentrationspfanne das darin enthaltene Kupfer
durch in Körben eingehängtes Schmiedeeisen
ausgefällt worden ist. Der hierbei erfolgende
Kupferniederschlag wird wie der Kupfercement-
schlieg aus dem Rammelsberge (S. 21.) weiter
behandelt, und die endliche Mutterlauge zur Dar-
stellung von Alaun verwandt.

3) Gemischter oder salzburger Vi-
triol, eine Verbindung von Eisen- und Kupfer-
vitriol in verschiedenen Verhältnissen. Man
fabricirt 3 Sorten, Nr. 0 mit 6—7%, Nr. 1
mit 4—5 und Nr. 2 mit 2—3% Kupfergehalt

auf die Weise, dass man die Kupferrauchsrohlauge mit einer Kupfervitriol enthaltenden Lösung in verschiedenen Verhältnissen versetzt, die gemischte Lauge in der Siedepfanne zur Gaare bringt und krystallisiren lässt. Die Kupfervitriolhaltigen Laugen erhält man aus der Oker-schen Goldscheidungsanstalt (S. 64.), durch Auflösen von geglühtem Kupfercementschlieg (S. 21). und Kupferasche (S. 74.) in Schwefelsäure und durch Auslaugen der Kupfererzröstesohlen zu Oker. Um den Kupfergehalt einer solchen Flüssigkeit zu erfahren, kocht man ein abgewogenes Quantum davon mit Eisendraht und etwas Schwefelsäure, wäscht das niedergeschlagene Kupfer mehrmals mit heissem Wasser aus und dampft dasselbe mit etwas Weingeist übergossen im Wasserbade zur Trockne.

Die Mutterlauge von der Krystallisation des gemischten Vitriols wird nach zweimaligem Einsieden und Krystallisirenlassen zur Alaunbereitung abgegeben.

4) Kupfer- oder Cypervitriol. Man stellt denselben zuweilen aus der sauren Goldscheidungslauge (S. 64.) dar, indem man dieselbe einsiedet, krystallisiren lässt, die Krystalle wieder löst und abermals zur Krystallisation bringt. Die sehr saure Mutterlauge wird, nachdem sie mit Kupferasche (S. 74.) gesättigt, von Neuem auf Kupfervitriol versotten.

5) Alaun, eine Verbindung von wasserhaltigem schwefelsauren Kali und schwefelsaurer Thonerde.

Die Mutterlaugen von der Bereitung des gemischten, des ordinären und des guten grünen Vitriols enthalten schwefelsaure Thonerde. Man versetzt dieselben mit einem Kalisalze (schwefelsaurem Kali, Chlorkalium), mit sogenanntem Alaunfluss, und erhitzt die Lauge bis die Auflösung des letzteren eingetreten ist. Lässt man alsdann die gemischte Lauge in mit Blei ausgeschlagenen Büten 8 — 12 Tage stehen, so scheidet sich ein unreiner, eisenhaltiger Alaun (Halbalaun) in Krystallen ab, welche durch nochmaliges Auflösen und Krystallisirenlassen raffinirten Alaun geben. Dieser wird noch mit kaltem Wasser gewaschen, auf einer Pritsche getrocknet und das Feine vom Groben abgeseiht.

Die Mutterlauge vom Halbalaun, Teufelslauge genannt, wird gewöhnlich fortgelassen, die vom raffinirten Alaun aber zur Darstellung von gutem Alaun oder von Halbalaun benutzt.

Im Jahre 1850 sind aus 4640 Scherben Kupferrauch producirt: 3447 Ctr. 72 Pfd. ord. grüner Vitriol, 166 Ctr. 75 Pfd. guter grüner Vitriol, 672 Ctr. 91 Pfd. Salzb. Vitriol Nr. 0, 191 Ctr. 12 Pfd. desgl. Nr. 1, 66 Ctr. 11 Pfd. desgl. Nr. 2, 180 Ctr. 74 Pfd. Alaun, 88 Ctr. 75 Pfd.

gelbe Farbe und 31 Scherben Büttenschlamm bei einem Aufwande von 172 Malter Rösteholz und 713 Schock Wasen.

**Durchschnittliche Gesamtproduktion
der Rammelsberger Hüttenwerke,
Siedewerke und Fabriken.**

Gold	9 Mark 13 ¹ / ₂ Loth	
Brandsilber	3668 Ctr.	
Ordinaires Frischblei	5250	-
Abstrichblei	140	-
Kaufglätte	3283	-
Zink	147	-
Gutes Gaarkupfer	2758	-
Krätzgaarkupfer	1659	-
Gelber Schwefel	1876	-
Grauschwefel	50	-
Rohschwefel	60	-
Zinkvitriol	3220	-
Ord. grün. Vitriol	2990	-
Kupferfr. grün. Vitriol	240	-
Salzburger Vitriol	390	-
Kupfervitriol	12	-
Alaun	180	-
Schwefelsäure, concentrirte	8000	-
Schwefelsäure aus der 1.		
Kammer	600	-
Schwefelsaures Kali	50	-
Schwefelsaures Natron	150	-

VI. Abschnitt.

Eisenhütte zu Gittelde und Frischhammer bei Badenhausen.

A. Teichhütte bei Gittelde.

Die Teichhütte bei Gittelde besitzt nur einen Hohofen, in welchem hauptsächlich die Spath- und Brauneisensteine von den Gruben am Iberge bei Grund und im Gegenthale bei Lautenthal, kalkiger und kieseliger Rotheisenstein vom Gegenthal und ein an Belemniten reicher, flötzartig vorkommender kalkiger Rotheisenstein, der rothe Mergelstein aus der Liasformation von Calefeld bei Echte verschmolzen werden. Im Gegenthal kommt der Eisenstein auf Gängen in Grauwacke vor.

Der interessante Eisensteinsbergbau am Iberge wurde gegen Ende des 15. Jahrhunderts durch Elisabeth, Wittve Herzogs Wilhelm des Jüngern, aufgenommen und auch um diese Zeit die Gittelde'sche Eisenhütte erbaut.

Der Iberg besteht aus inselartig hervortretenden Kalkmassen, welche Korallenriffen ihre

Entstehung verdanken und wegen des Gehalts an charakteristischen Versteinerungen von F. A. Römer als eine Abtheilung der devonischen Formation angenommen sind.

In diesen Kalkmassen liegen die Braun- und Spatheisensteine in Nestern oder Butzen eingeschlossen. Man versteht hierunter Ablagerungen in unregelmässigen Höhlungen der Gebirge, mögen diese durch Auswaschung oder theilweise Zerstörung, oder bei erster Bildung des Gebirges durch Blasenbildung entstanden sein. Gewöhnlich stehen die einzelnen Butzenräume durch Spalten in Verbindung und liegen zuweilen in einer gewissen Richtung.

Die Gewinnung der Eisensteine ist oft mit grossen Schwierigkeiten verbunden. Ist eine Butze mittelst Bohrens und Schiessens ausgearbeitet, so sucht man eine andere auf, wobei die von derselben ausgehenden Klüfte, denen man folgt, ein gutes Anhalten geben.

Nicht selten sind die Eisensteine mit für das auszuschmelzende Eisen schädlichen Mineralien z. B. mit Schwefelkies, Kupferkies, Bleiglanz, Zinkblende, Schwerspath etc. gemengt, aus welchem Grunde dieselben, nach vorherigem Waschen mit Wasser auf einer geneigten Ebene, einer sorgfältigen Aufbereitung durch Klaubarbeit und Handscheidung unterworfen werden müssen.

Der Schwefel, welcher in sämmtlichen genannten Mineralien vorhanden, ist der Hauptfeind des Eisens, weil er schon in der geringsten Menge geschmeidiges Eisen rothbrüchig, d. h. beim Behämmern in der Hitze rissig macht.

Als gutartige Begleiter der Spath- und Brauneisensteine sind die manganhaltigen Fossilien anzusehn. Dieselben machen die Eisensteine leichtflüssig und tragen dadurch zur Bildung eines weissen Roheisens bei, welches sich nicht zur Giesserei eignet, wohl aber ganz vorzüglich zur Darstellung von Schmiedeeisen und Stahl. Bei der vorgenommenen sehr sorgfältigen Aufbereitung der Eisensteine und ihrer Schmelzbarkeit bei niedriger Temperatur, in welcher sich weniger ins Eisen gehende Erdmetalle reduciren, erfolgt ein sehr reines, weisses Roheisen, welches dem Schwedischen an die Seite gestellt zu werden verdient.

Die Anfuhr des Eisensteins nach der Hütte geschieht auf der Axe und die Berechnung nach Fudern à 10 Maass oder 18,4 Cubicfuss. Man lässt dieselben so lange als möglich auf dem Hütthofe an der Luft liegen, weil die Erfahrung erwiesen hat, dass durch den Einfluss der Atmosphärien einestheils der Schwefel in Gestalt von schwefelsauren Salzen ausgelaugt, anderntheils durch eine höhere Oxydation des Eisens etc. eine für das Schmelzen günstige Auflockerung

herbeigeführt wird. Diesen Zweck erreicht man weit rascher dadurch, dass man die Eisensteine röstet, d. h. an der Luft glüht, indem man dieselben entweder in Haufen auf eine Unterlage von Holz bringt und dieses anzündet, oder dieselben in abwechselnden Schichten mit Brennmaterial in einem Schachtofen mürbe brennt. Sehr schwerspäthige Erze eignen sich nicht für die Röstung im Schachtofen, weil der Schwerspath beim Erhitzen leicht in kleine Stücke zerspringt, die sich dann nicht gehörig aus dem Röstgute entfernen lassen. Die Brauneisensteine sintern, was der Röstung entgegenwirkt, leicht zusammen, weshalb sie beim Rösten weniger Brennmaterial bedürfen, als die kieseligen Rother Eisensteine. Die Röstung im Schachtofen ist vollkommer und geht rascher, als die in freien Haufen.

Die gerösteten Erze werden von 4 Arbeitern (Bockern) mit kleinen Hämmern in wallnussgrosse Stücke zerschlagen und dabei alles fremdartige, namentlich Schwerspath, sehr sorgfältig ausgehalten. Man bedarf deshalb, wie auf andern Eisenhütten, keines Poch- oder Walzwerkes zum Zerkleinern.

Auf das Rösten der Eisensteine folgt das Gattiren und Beschicken derselben. Die Eisensteine besitzen einen verschiedenen Eisengehalt und enthalten stets erdige Beimengungen.

Reiner Spatheisenstein, auch Flinz, Stahlstein genannt, (kohlensaures Eisenoxydul) enthält 62,1^o/_o Eisenoxydul oder 48,3^o/_o Eisen; Brauneisenstein (Eisenoxydhydrat) 85,6^o/_o Eisenoxyd oder 60^o/_o Eisen und Rotheisenstein (Eisenoxyd) 70 ^o/_o Eisen. Die zum Verschmelzen kommenden Spatheisensteine halten 18—45, durchschnittlich 35^o/_o, die Brauneisensteine bis 58, die kieseligen Rotheisensteine vom Gegenthale 54 und die kalkigen vom Calefeld 23—26^o/_o Eisen. Es ist nun der Erfahrung gemäss in Bezug auf das Ausbringen an Eisen unvortheilhaft, die reichen und armen Eisensteinssorten für sich zu verschmelzen, zweckmässiger vermengt man sämtliche Sorten in der Weise, dass man einen mittleren Metallgehalt bekommt, der sich, nach der Lokalität verschieden, erfahrungsmässig als der vortheilhafteste herausgestellt hat. Man nennt das Vermengen ärmerer Eisensteinssorten mit reicheren das Gattiren. Diese Operation wird auf die Weise ausgeführt, dass man die einzelnen Eisensteinssorten in Schichten über einander ausbreitet.

Nur in höchst seltenen Fällen kommen die Eisenerze in ganz reinem Zustande in der Natur vor, sondern sind meist mit erdigen Substanzen vermengt, namentlich mit Kieselerde, Thonerde und Kalkerde. Wollte man nun z. B. einen kieseligen oder kalkigen Eisenstein für

sich verschmelzen, so würde die Abscheidung der Erden bei ihrer grossen Strengflüssigkeit nicht gelingen. Kommen aber mehrere Erden, namentlich Kieselerde, Thonerde und Kalkerde zusammen, so verbinden sich dieselben zu einer leichter schmelzbaren glasähnlichen Masse (Schlacke), welche sich von dem Eisen gut abscheidet. Aus diesem Grunde versetzt man kieselige Eisensteine mit thonerde- und kalkhaltigen, kalkige mit thonigen und thonige mit kalkigen Substanzen (Zuschlägen). Man nennt die Zuschläge taub, wenn sie kein Eisen enthalten, und das Vermengen der Eisensteine mit Zuschlägen das Beschicken. In ökonomischer Hinsicht ist es vortheilhafter, statt der tauben Zuschläge eisenhaltige zu geben, und in diesen günstigen Verhältnissen befindet sich die Gitteldsche Hütte. Die zum Verschmelzen kommenden Iberger Spatheisensteine sind theils kalkig, theils kieselig, die Brauneisensteine thonig, die Rotheisensteine vom Gegenthal kalkig und kieselig und die vom Calefeld kalkig.

Durch ein zweckmässiges Vermengen derselben bekommt man eine Beschickung mit 36 — 37% Eisengehalt und einem solchen Verhältniss der Erden, dass eine gute Schlackenbildung stattfindet. Den neben der Mündung des Schmelzofens liegenden Raum, wo die Anfertigung der Beschickung geschieht, nennt man

den Gicht-, Beschickungs- oder Möllerboden und diejenige Quantität Beschickung, welche in einer gewissen Zeit zum Durchschmelzen kommt, ein Möller. Dasselbe hat 300 Cubicfuss Inhalt und die Form einer mehr breiten als hohen abgestumpften Pyramide mit oblonger Basis. Im Möllerzustande enthält 1 Fuder Eisenstein nur 7 Maass oder 12,87 Cubicfuss.

Da die aus dem Freien genommenen Eisensteine stets feucht sind, so ist es zur gehörigen Führung des Ofenbetriebes erforderlich zu bestimmen, wie viel 1 Cubicfuss der Beschickung im trocknen Zustande wiegt, da man dieselbe dem Volum nach in dem Schmelzofen bringt.

1 Cubicfuss Beschickung wiegt nass 70 — 78 Pfd., trocken 62 — 68 Pfd.

Man überzeugt sich durch Anstellung einer Probe, der Möllerprobe, ob die Beschickung den durchschnittlichen Eisengehalt hat und eine gute Schlacke giebt.

Die Beschickung variirt zu verschiedenen Zeiten, je nach den Eisensteinsvorräthen oder nach dem Zwecke, zu welchem man das auszubringende Roheisen verwenden will, nämlich entweder zur Stabeisen- oder zur Stahlfabrikation.

Im Allgemeinen ist dieselbe sehr kalkhaltig, was auf die Entfernung des Schwefels in der Schlacke günstig wirkt.

Für ersteren Zweck besteht die Beschickung aus:

$\frac{13}{21}$ Brauneisenstein,

$\frac{7}{21}$ Spatheisenstein und

$\frac{1}{21}$ Rothem Mergeleisenstein;

für letzteren aus

$\frac{15}{21}$ Spatheisenstein und

$\frac{6}{21}$ Brauneisenstein.

In ersterem Falle erfolgt ein hellgraues, in letzterem ein weisses Roheisen mit Spiegelflächen (Spiegeleisen). Die Entstehung der einen oder andern Art hängt hauptsächlich von der Schmelztemperatur im Ofen ab.

Das Roheisen ist eine Verbindung von Eisen mit bis 6% Kohlenstoff. Der Kohlenstoff ist darin theils chemisch gebunden oder im amorphen Zustande, theils mechanisch beige-mengt oder im krystallisirten Zustande, als Graphit, vorhanden. Von dem quantitativen Verhältniss beider Kohlenstoffarten hängt die Farbe und sonstige Beschaffenheit des Eisens ab. Je mehr der Graphitgehalt zunimmt, um so mehr nimmt der chemisch gebundene Kohlenstoff ab und um so grauer wird das Eisen, so dass also weisses Spiegeleisen den geringsten Graphitgehalt, aber den grössten Gehalt an chemisch ge-

bundenem Kohlenstoff hat. Die Graphitbildung hängt im Wesentlichen von der Schmelztemperatur ab. Aus bei hoher Temperatur geschmolzenem Eisen scheidet sich beim allmählichen Erkalten der Kohlenstoff als Graphit in kleinen Krystallblättchen aus und das Eisen wird grau; je höher die Temperatur war, um so grauer und unreiner wird das Roheisen, indem aus den erdigen Bestandtheilen der Eisensteine sich Grundstoffe (Silicium, Calcium, Aluminium etc.) absondern, die ins Eisen gehen. Niedrige Schmelztemperatur ist der Graphitbildung nicht günstig, weil die Abkühlung bis zum Erstarrungspuncte rascher erfolgt, es bildet sich weisses Eisen. Dasselbe entsteht auch, wenn man graues Eisen plötzlich abkühlt. Solches Eisen enthält alle Unreinigkeiten des grauen und heisst Roheisen vom Rohgange oder grelles Eisen.

Das bei niedriger Temperatur erzeugte weisse Eisen ist sehr rein und wird im Gegensatz zu dem oben angeführten grellen gaar genannt. Die Schmelztemperatur richtet sich wiederum nach der mehr oder weniger grössern Strengflüssigkeit der Eisensteine, welche hauptsächlich durch die Beimengungen bedingt ist, wie sich beispielsweise aus obigen beiden Beschickungen ergibt.

Die Beschickung für das Stahleisen besteht aus mehr Spatheisenstein als Brauneisenstein.

Ersterer ist sehr manganhaltig und das Mangan geneigt, mit den erdigen Bestandtheilen beim Schmelzen eine leichtflüssige Schlacke zu geben. Es wird also zum Verschmelzen dieser Beschickung nur eine niedrige Temperatur erfordert, bei welcher nach Obigem ein weisses, sehr reines Eisen (Spiegeleisen) erfolgt, welches wegen seiner guten Qualität sich besonders zur Stahlfabrikation eignet. Stahl unterscheidet sich vom Roheisen durch seinen geringeren Kohlenstoffgehalt ($1 - 1\frac{1}{2}\%$). Auch ist nach neueren Untersuchungen die Natur desselben durch einen Siliciumgehalt bedingt.

Die erstere Beschickung, mittelst welcher man Roheisen behuf der Stabeisenfabrikation herstellen will, enthält verhältnissmässig mehr Brauneisenstein und ausserdem Rotheisenstein. Beide Sorten sind strengflüssiger, als Spatheisenstein, namentlich der Rotheisenstein, in Folge dessen wird die Beschickung strengflüssiger und bedarf zum Schmelzen einer höheren Temperatur. Dabei bildet sich graues und zwar hellgraues Eisen, weil die Beschickung nicht übermässig strengflüssig ist. Dieses ist etwas unreiner, als das weisse Eisen, aber doch im Verhältniss zu den grauen Eisensorten der andern Harzer Eisenhütten, welche wegen grösserer Strengflüssigkeit der Erze bei höherer Temperatur erzeugt werden, sehr rein, so dass dasselbe

das ausgezeichnetste Material zur Darstellung von Stabeisen giebt. Stabeisen enthält noch weniger Kohlenstoff ($\frac{1}{2}\%$) als Stahl. Zwar würde sich auch das weisse Rohstahleisen zur Darstellung von Stabeisen vorzüglich eignen, wenn dasselbe nicht kostspieliger herzustellen wäre, da neben dem Mangan auch ein nicht unbedeutender Theil Eisen verschlackt wird.

Roheisen, Stabeisen und Stahl unterscheiden sich ausser wie bereits angegeben, durch ihren Kohlenstoffgehalt noch durch ein verschiedenes physikalisches Verhalten. Roheisen schmilzt bei erhöhter Temperatur und wird dünnflüssig, so dass sich also zwei Stücke in der Hitze nicht zusammenknüpfen (schweissen) lassen; Stabeisen schmilzt nicht, lässt sich aber schweissen, Stahl lässt sich schmelzen und schweissen. Dadurch, dass man dem Roheisen allmählig seinen Kohlenstoff durch Oxydation entzieht, lassen sich diese für die Technik sehr wichtigen Zustände herbeiführen.

Die einzelnen Roheisenarten sind ausser durch das verschiedene Gebundensein des Kohlenstoffs durch ihr physikalisches Verhalten verschieden. Das graue Eisen ist beim Schmelzen dünnflüssig und nach dem Erstarren weich, daher für Gussachen sehr geeignet, weniger aber zur Umwandlung in Stabeisen, weil der plötzlich eintretende dünnflüssige Zustand beim Schmel-

zen der oxydirenden Einwirkung des Sauerstoffs der Gebläseluft auf den Kohlenstoff wenig günstig ist. Das weisse, nicht sehr kohlenstoffreiche Eisen wird vor dem Schmelzen erst zähflüssig, teigartig, dann dickflüssig, nach dem Erkalten hart und spröde, welche Eigenschaften dasselbe nicht zu Gussachen, wohl aber zur Darstellung von Stabeisen sehr geeignet machen, indem der teigartige Zustand die Oxydation des Kohlenstoffs begünstigt.

Während man die Verschiedenheiten der Eisensorten gewöhnlich von dem verschiedenen Gebundensein des Kohlenstoffs abhängig glaubt, so hat in neuerer Zeit Fuchs darauf aufmerksam gemacht, dass die Natur des Eisens auch von dessen dimorphen Eigenschaften abhängt. Geschmeidiges Eisen, (Stabeisen, Schmiedeeisen) krystallisirt, wie alle geschmeidigen Metalle tesseral, Roheisen, wie alle spröden Metalle, hexagonal. Stabeisen im weichen schweiszbaren Zustande ist amorph. Stahl ist eine Legirung von tesseralem und rhomboëdrischem Eisen und der Unterschied zwischen gehärtetem und ungehärtetem Stahl liegt in den verschiedenen Verhältnissen dieser beiden Eisenarten. So wie z. B. arsenige Säure und Quecksilberjodid leicht in einen andern Aggregatzustand übergehen, so auch das Stabeisen, wie die Erfahrung vielfach gelehrt hat. Stabeisen ist ein Aggregat von Fa-

sern, welche durch Aneinanderreihung von höchst kleinen Würfeln gebildet sind, wie beim fasrigen Steinsalz. Durch wiederholte Stösse oder Erschütterungen wird der Zusammenhang zwischen den Kryställchen aufgehoben, die sehnige Textur geht in die körnige über, in Folge dessen leicht Brüche eintreten, z. B. bei Eisenbahnwagenaxen, Hängebrücken etc. Nur bei Schweisshitze lässt sich der ursprüngliche Zustand wieder herstellen.

Das Verschmelzen der gehörig gattirten und beschickten Erze geschieht in dem Eisenhohen, welcher zur Abtheilung der Schachtsumpfföfen gehört. Die Herstellung eines solchen Ofens geschieht auf die folgende Weise:

Nachdem das Fundament, entweder auf dem festen Felsboden oder auf einem Kreuzgewölbe gelegt worden ist, mauert man 4 Eckpfeiler bis zu der Höhe auf, wo das Arbeits- und Formgewölbe beginnen soll, richtet diese Gewölbe auf eisernen Balken (Trägern, Trageisen) her und fährt mit der Aufmauerung des Rauchgemäuers oder Mantels bis zu der beabsichtigten Ofenhöhe fort. Zwischen den Pfeilern bleibt demnach ein 4eckiger Raum, während der vom Rauchgemäuer eingeschlossene innere Raum eine konische Form erhält. Zur Vergrößerung der obern Fläche im Niveau der Mündung des Ofenschachtes bringt

man ein hervortretendes Gesimse mit einer Mauer oder einem eisernen Geländer an, den Gichtmantel, über welchem noch ein Dach oder eine Esse, der Gichtthurm, aufgeführt wird.

Nachdem dieses äussere Gemäuer Monate lang vorsichtig ausgetrocknet ist, beginnt man mit der Einmauerung der innern Ofentheile und zwar zunächst mit dem Kernschacht oder Schachtfutter. Derselbe wird aus halb feuerfesten Steinen in der Weise aufgeführt, dass zwischen demselben und dem Raughemäuer ein ringförmiger Raum, die Füllung, offen bleibt, welcher zum Zusammenhalten der Wärme im Kernschachte mit schlechten Wärmeleitern, z. B. Sand, Asche, Ziegelstücken etc. ausgefüllt wird.

Die Mündung des Kernschachtes nach oben nennt man die Gicht, welche gewöhnlich mit einem beweglichen eisernen Deckel versehen ist; den unteren weitesten Theil des Kernschachtes aber Kohlensack oder Bauch. Nach Vollendung des Kernschachtes stellt man die untern Theile des Ofens, das Gestell und die Rast her. Gestell nennt man den zwischen den Eckpfeilern befindlichen verengten prismatischen Schmelzraum, welcher mit dem Kohlensack durch eine schräge Mauer (Rast) verbunden ist. Der unterste Theil des Gestelles wird auch wohl Heerd genannt. Man beginnt die Instandsetzung dieser Ofentheile zunächst mit der Herstellung des

Heerdes. Auf das mit einer Sandlage bedeckte Fundament legt man in horizontaler Richtung einen Sandstein, den Boden- oder Sohlstein, setzt darauf an die Hinterseite den Rückstein (auch Hinter- oder Rückknobben genannt) und zu beiden Seiten des Sohlsteins die Backenstücke. Während die vordere Seite offen bleibt, erhöht man die 3 andern Seiten, indem man nach oben zu eine Erweiterung eintreten lässt, durch Aufstellung neuer Sandsteine bis auf 5 Fuss Höhe, und schliesst dann die Vorderseite von oben herab, so dass unten noch eine Oeffnung bleibt, bis auf etwa $3\frac{3}{4}$ Fuss durch den sogenannten Tümpel oder Tümpelstein, welcher auf einer eisernen Platte, dem Tümpelpeisen ruht und an der Vorderseite zum Schutz gegen das Zerspringen mit einer Eisenplatte, dem Tümpelblech, bedeckt wird. Nachdem hierauf die Zwischenräume zwischen den Gestellsteinen und dem äussern Gemäuer mit schlechten Wärmeleitern ausgefüllt sind, verbindet man das Gestell mit dem Kohlensack des Kernschachtes durch eine schräge Sandsteinmauer, die Rast. Man schreitet dann, nach vorherigem Abwärmen der innern Ofentheile, zur letzten Operation, zum Verschliessen der Oeffnung unter dem Tümpel durch Einsetzen des Wall- oder Dammsteines.

Dies geschieht auf die Weise, dass zwischen

dem Tümpel und dem an der Vorderseite mit einer Eisenplatte bekleideten Wallstein eine mit dem Innern des Heerdes communicirende Oeffnung, der Vorheerd, bleibt, der Wallstein auf der einen Seite an den Backenknobben dicht anliegt, an der andern Seite aber zwischen beiden ein Schlitz (Stich) bleibt, welcher zum Ablassen des Eisens aus dem Heerde dient und gewöhnlich mit einem Gemenge von Lehm und Kohlenklein (Gestübbe) geschlossen ist.

An jedem derartigen Ofen befinden sich 3 Oeffnungen, die Gicht zum Eintragen der Schmelzmaterialien, der Vorheerd zum Ausreten der geschmolzenen Massen und die Formöffnung zum Einführen der zum Verbrennen der Kohlen nöthigen Luft. Die Formöffnung liegt in einiger Entfernung über dem Sohlstein entweder an der Rückseite oder an einer der beiden Seitenbacken. In die Formöffnung wird die aus Kupfer bestehende Form in Gestalt eines durchgeschnittenen abgestumpften Kegels eingelegt. Dieselbe soll dem einzublasenden Winde die gehörige Richtung geben und das Formgewölbe vor zu raschem Wegschmelzen schützen.

Man nennt die Seite des Ofens, an welcher sich der Vorheerd befindet, Arbeitsseite, Formseite diejenige, welche die Formöffnung

enthält und die dieser gegenüber liegende die Windseite.

Der Gitteldesche Hohofen hat die folgenden Dimensionen:

Höhe vom Bodenstein bis an die

Rast 5 F. — Z.

Desgl. bis unter den Tümpel . . 1 - 4 -

- - - das Trageisen . 3 - — -

- vom Bodenstein bis ins

Mittel der Form . . . 1 - 4 -

Weite des Gestells vom	Lothe bis	{	zur Formseite	} unten	—	8	-	
			- Windseite					
		{	- Formseite	} oben	1	-	4	-
			- Windseite					
		{	zum Rücksteine	} unten	—	-	10	-
			- Tümpelsteine					
			- Rücksteine		} oben	1	-	6
		- Tümpelsteine						

Länge des Heerdes vom Rück-

steine bis zum Wallsteine 4 - 10 -

Weite der Form (Durchmesser) . — - $2\frac{7}{8}$ -

Weite der Düse (Durchmesser) . — - $2\frac{3}{4}$ -

Querschnitt der Düse 5,9346 Quadratzoll.

Die Form ist mit einem Ansteigen von 70° eingehauen und mit 30° eingelegt. Sie liegt vom Lothe ab 5 Zoll ins Hintergestell. Die Rast hat 40° Neigung.

Das Gestell war früher aus Quadersandstein von Blankenburg hergestellt, ist aber neuerdings aus einem Gemenge von Quarz und fettem Thone (Masse) aufgestampft.

Das Gebläse besteht aus zwei doppelt wirkenden Cylindern von 3 Fuss $5\frac{5}{8}$ Zoll Durchmesser im Lichten und 4 Fuss 10,2 Zoll Hubhöhe, wonach beide Cylinder einen nutzbaren Rauminhalt von 91,6 Cubicfuss haben. Die in den Cylindern erzeugte Luft tritt in eine Windleitungsröhre, deren vorderes konisches Ende (Düse) in die Form eingelegt worden ist. Es gelangen pro Minute 455—555 Cubicfuss Luft bei 8—13 Linien Quecksilbermanometerstand oder 9—14 Loth Pressung auf den Quadrat-zoll in den Ofen. Die Bewegung des Gebläses geschieht durch ein Wasserrad mittelst Balancier Vorrichtung. Obgleich erhitzte Gebläseluft auf andern Eisenhütten vor der kalten Vorzüge hat, so hat man doch bei Anwendung der letzteren stehen bleiben müssen, um die Qualität des Eisens nicht zu verschlechtern. Durch die erhitzte Luft wird eine höhere Temperatur im Ofen erzeugt, bei welcher sich, wie früher angegeben worden, ein unreines Eisen erzeugt.

Als Brennmaterial wurden zeither Holzkohlen von Fichten-Baumholz, Fichtenastholz und Fichtenstücken angewandt, in neuerer Zeit

hat man einen Theil Kohlen vortheilhaft durch lufttrocknes Fichtenholz ersetzt *).

Die Kohlen werden in Karren zur Hütte geliefert, welche daselbst 10 Maass à 10 Cubicfuss weiche oder 9 Maass harte Kohlen halten müssen. 1 Maass Fichtenscheitholz-kohlen wiegt durchschnittlich 54, Fichtenstuckenkohlen 72, Fichtenastkohlen 55, und buchene Kohlen 96 Pfd.; sämtliche Sorten zusammengemengt aus der Schuppe 64 — 70 Pfd. 1 Cubicfuss Fichtenscheitholz wiegt 16 — 20,3 und Fichtenstuckenholz 17 — 24 Pfd.

Soll die Schmelzcampagne (das Anblasen des Ofens) beginnen, so füllt man denselben, nachdem er gehörig abgewärmt worden, bis etwa zur Hälfte mit im Gestell zum Glühen gebrachtem Brennmaterial, setzt darauf geringe Quantitäten Schlacken oder Erz in abwechselnden Schichten und verstärkt den Erzsatz allmählig. Sobald dieser in den Heerd gelangt, lässt man das Gebläse schwach an, reinigt den Heerd öfters und steigert den Effect des Gebläses ebenfalls allmählig, bis der Ofen in normalen Gang gekommen ist. Man giebt alsdann, sowie die Schmelzmassen im Ofen niedergehen, oben neue

*) U. v. Unger Resultate des Hohofenbetriebes auf der Eishütte bei Gittelde im Jahre 1848 beim Schmelzen mit Holzkohlen und lufttrockenem Holze in Karstens Archiv II, Reihe Bd. XXV.

Schichten von Brennmaterial und Beschickung in abwechselnden Lagen auf. Die relativen Mengen Beschickung (Satz) und Brennmaterial, welche zusammengehören und auf einmal in den Ofen eingetragen werden, nennt man Gichten. Die Kohlengicht wird constant zu 210 Pfd. Kohlen angenommen und der Beschickungssatz nach dem dermaligen Ofengange abgeändert. Derselbe beträgt 6,47 bis 6,74 Cubicfuss, so dass auf 100 Pfd. Kohlen 207 — 208 Pfd. Beschickung oder 73,2 — 75,2 Pfd. producirtes Eisen kommen.

In 24 Stunden gehen 32 — 34 Gichten durch den Ofen und es werden wöchentlich 380 — 400 Ctr. Roheisen erblasen.

Bei Versuchen, $\frac{5}{21}$ der Kohlen, dem Gewichte nach, durch Holz zu ersetzen, ergab sich ein besseres Ausbringen und es war eine Erhöhung des Erzsatzes möglich.

Man bezweckt mit dem Verschmelzen der Eisensteine die Reduction des oxydirten Eisens, die Kohlung des reducirten Eisens zur Bildung von Roheisen und die Abscheidung des letzteren von den unhaltigen Erden durch Verschlacken derselben. Obgleich ein Theil der Beschickung mit den Kohlen direct in Berührung ist, so findet doch dadurch die Reduction des Eisenoxyds nur zum geringsten Theil statt, sondern meistens durch Kohlenoxydgas, welches noch Sauerstoff aufnehmen kann, um in Kohlensäure über zu-

gehen. Das Kohlenoxydgas bildet sich auf folgende Weise: Beim Eintritt der Gebläseluft durch die Form in das mit glühenden Kohlen gefüllte Gestell erzeugt sich Kohlensäure, welche zwischen den glühenden Kohlen in die Höhe zieht, zu Kohlenoxydgas reducirt wird, glühend heiss im Ofenschacht emporsteigt und dabei dem Eisenoxyd seinen Sauerstoff entzieht.

Im obersten Schachtraume erleidet der Eisenstein nur eine Calcination, wobei noch Wasser, Kohlensäure u. drgl. entweichen. Sobald er tiefer sinkt, findet die Reduction des Eisenoxys schon bei dunkler Rothgluth statt und sie schreitet allmählig fort bis sie beim Ankommen der Beschickung in die Gegend des Kohlensackes vollendet ist.

In der Rast, wo die Beschickung längere Zeit verweilt, beginnen die schlackengebenden Bestandtheile schon etwas auf einander einzuwirken und das reducirte Eisen nimmt Kohle auf. Es ist noch nicht sicher erwiesen, ob diese Kohlung durch das Kohlenoxydgas oder durch unmittelbare Kohlenstoffaufnahme stattfindet. Beim Eintritt der Beschickung ins Gestell ist die Kohlung beendigt, die erdigen Bestandtheile werden immer weicher, ihre gegenseitige Einwirkung auf einander wird immer lebhafter, je weiter sie im Gestell niedersinken, bis endlich vor der Form, wo die grösste Hitze herrscht, vollstän-

dige Schmelzung eintritt. Die Erden bilden eine glasartige Schlacke, aus welcher das Roheisen tropfenweise ausschmilzt. Beide fallen in den Heerd und sondern sich hier nach ihren specifischen Gewichten, das Roheisen zu unterst, die Schlacke darüber. Sobald der Heerd sich damit angefüllt hat, werden die Schlacken aus dem Vorheerd gezogen und das Eisen mit Kellen ausgeschöpft oder durch Oeffnen des Stichs neben dem Wallstein in Formen von $1\frac{1}{2}$ Fuss Länge, 9 Zoll Breite und 2 Zoll Dicke abgelassen, welche in Formsand eingedrückt sind. Die so erhaltenen Eisenstücke nennt man G ä n z e. Nach jedem Abstechen muss der Heerd sorgfältig von allen Ansätzen gereinigt werden.

Man unterscheidet gewöhnlich einen rohen und gaaren Ofengang. Letzterer ist vorhanden, wenn der Ofen das gewünschte Eisen liefert und eine vollständige Ausscheidung desselben stattfindet. Beim Rohgange bleibt viel Eisen in den Schlacken und diese sind davon grün gefärbt.

Die Ursachen des Rohganges können sehr verschiedener Art sein, sehr häufig haben nasse Kohlen oder ein zu starker Erzsatz Schuld daran. Man hilft sich dann gewöhnlich durch Abbrechen an Beschickung, Schwächung oder Verstärkung des Gebläses, Ausräumen des Heerdes etc. Ist das Verhältniss zwischen Kohlen und Erz

zu gross, so entsteht im Ofen eine unnöthige Hitze und sehr graphitreiches, übergaares Eisen.

Zu Gittelde sucht man den Ofengang so zu leiten, dass man für die Stabeisenfabrikation ein hellgraues, nicht all zu hartes und sprödes, aber stark klingendes Eisen erhält. Dasselbe muss beim Abstechen in die Formen dünnflüssig sein, einen hellweissen Schein besitzen, mit concaver oder ebener Oberfläche nicht sehr leicht erstarren, mehr oder weniger scharfkantig sein und eine dichte strahlige Textur haben. Die Schlacken sind grün, steinig, nicht zu dünnflüssig und verwandeln sich beim Begiessen mit Wasser unter Entwicklung von Schwefelwasserstoffgas und Aufblähen in eine gelbliche bimsteinähnliche Masse, welche an der Unterseite bei grünlicher Färbung ein erdiges Ansehen hat. Bei zu niedriger Temperatur im Ofen (bei Rohgang) werden die Schlacken schwarz und blasig, das Eisen weiss und porös.

Bei der Erzeugung von Rohstahleisen sind die Schlacken sehr flüssig, das Eisen sehr hart, spröde, leicht zersprengbar, oft voller Höhlen, stark glänzend und klingend. Zuweilen zeigen sich krystallinische Blätter, welche sich unter den verschiedensten Winkeln schneiden und für Krystallrudimente zu halten sind.

Wenn gleich die Beschickung zu Gittelde sehr leichtflüssig ist, so vermag doch ein glei-

ches Quantum Kohlen nicht so viel Beschickung zu tragen, als auf den andern Harzer Hütten, wo dieselbe strengflüssiger ist, und zwar deshalb nicht, weil der hiesige Ofen leicht zum Rohgange sich hinneigt.

Als Kennzeichen für den Ofengang dienen noch, ausser der Beschaffenheit des Eisens und der Schlacke, das mehr oder weniger ruhige Verhalten der Schmelzmassen vor der Form, so wie die Farbe und Lebhaftigkeit der unter dem Tümpel und aus der Gicht heraustretenden Flamme.

Die Gitteldesche Hütte producirt jährlich — bei vollem Betriebe — gegen 20,000 Ctr. Roheisen; nur ein sehr geringer Theil davon wird zu Gusswaaren für den Bedarf der Hütte verwendet, der grösste Theil zu Stabeisen verfrischt, ein geringerer Theil zur Stahlbereitung verwandt *).

Auf dem zur Gitteldeschen Administration gehörigen Frischfeuer bei Badenhausen werden etwa 2500 Ctr. verfrischt, und der Rest in natura an die hannoverschen und braunschweigischen Eisenhütten abgegeben, wo dasselbe entweder in Stahl oder, mit Roheisensor-

*) Welkner Beiträge zur Stahlbereitung, mit besonderer Berücksichtigung der Gussstahlfabrikation zu Sollingerhütte bei Uslar im Notizblatt des Architecten- und Ingenieur-Vereins für das Königr. Hannover, Bd. I. Heft 2. S. 88. 1851.

ten von geringerer Qualität versetzt, in Stabeisen umgewandelt (verfrischt) wird, wie z. B. zur Solinger und Silbernaaler Hütte.

B. Frischfeuer zur Neuen Hütte bei Badenhausen.

Wie bereits angegeben, ist das Roheisen mehr oder weniger spröde, welche Eigenschaft von den Beimengungen (Kohlenstoff, Schwefel, Phosphor, Arsenik, Silicium, Calcium etc.) herührt.

Durch die Entfernung derselben, welche das Eisenfrischen bezweckt, geht das Eisen in einen geschmeidigen, schmiedbaren Zustand über, in welchem dasselbe Frisch-, Schmiede-, Stab- oder geschmeidiges Eisen genannt wird. Der Frischprozess beruht darauf, dass die genannten Beimengungen bei erhöhter Temperatur zum Sauerstoff grössere Verwandtschaft haben, als das Eisen, so dass sich dieselben beim Schmelzen des Roheisens mit dem Sauerstoff entweder zu flüchtigen Verbindungen vereinigen (Kohlenstoff, Schwefel, Arsen etc.) oder damit feuerbeständige Substanzen geben, welche in die Schlacke gehen (Kieselerde, Kalkerde, Phosphorsäure etc.). Da das Eisen nicht ohne alle Verwandtschaft zum Sauerstoff ist, so lässt sich nicht vermeiden, dass sich ein Theil davon oxydirt und auch von der Schlacke aufgenommen wird. Diese Schlacke, Frischschlacke, wird hier-

nach gebildet aus den feuerbeständigen oxydirten Unreinigkeiten des Roheisens, namentlich aus Kieselerde, Kalkerde und Thonerde und hauptsächlich aus mit Sauerstoff verbundenem, oxydirten Eisen (Eisenoxydul). Der Gehalt an letzterem nimmt in dem Verhältniss zu, als das Eisen an Unreinigkeiten verliert. Die zu Anfang des Frisch- oder Oxydationsprozesses gebildete Schlacke (Rohschlacke) ist reicher an Erden und ärmer an Eisenoxydul, als die vom Ende des Frischprozesses (die Gaarschlacke). Dieser kann entweder in einem kastenförmigen Raume durch Einschmelzen des Roheisens zwischen Kohlen bei Zutritt von Gebläseluft ausgeführt werden (das Heerdfrischen), oder in einem Flammofen mit Gaarschlacken (das Puddeln). Während in ersterem Falle der Sauerstoff der Luft die Oxydation der Unreinigkeiten im Eisen bewirkt, so geschieht dies im letzteren Falle neben dem Sauerstoff der Luft hauptsächlich durch den Sauerstoffgehalt der an Eisenoxydul reichen Gaarschlacken.

Am Harze ist bislang nur das Heerdfrischen gebräuchlich gewesen, man geht jedoch damit um, auch den englischen Puddelprozess einzuführen, welcher die Verwendung eines rohen Brennmaterials und eine grössere Production gestattet.

Die verschiedenen Roheisensorten verhalten

sich beim Frischen verschieden. Graues Roheisen schmilzt im Allgemeinen schwerer, als das weisse, wird aber sehr dünnflüssig, trennt sich schwierig vom Kohlenstoff und erfordert zum Geschmeidigwerden eine längere Einwirkung der Gebläseluft; weisses Roheisen mit wenig Kohlenstoff schmilzt leichter, wird aber nicht so flüssig und giebt seinen Kohlenstoff leichter ab, als das graue, woraus hervorgeht, dass das weisse Roheisen zum Verfrischen am vortheilhaftesten ist, wenn es aus gutartigen Erzen dargestellt war. Man nennt deshalb im Allgemeinen weisses Eisen gaarschmelzig und graues rohschmelzig und bezeichnet beim Frischprozess mit Rohgang den Zustand, wo das Roheisen seine Unreinigkeiten nur allmählig abgiebt und langsam in den geschmeidigen Zustand übergeht, während der entgegengesetzte Zustand mit Gaargang bezeichnet wird. Es ist jedoch nicht alles weisse Roheisen zum Gaargange geneigt, sondern das aus manganhaltigen Eisensteinen bei niedriger Temperatur erblasene weisse Spiegeleisen mit viel Kohlenstoff hat die Eigenthümlichkeit, sehr roh eingeschmolzen, sich bis zu einer gewissen Grenze bei weiterer Verarbeitung sehr roh zu verhalten, dann aber mit grosser Schnelligkeit in den gaaren kohlenfreien Zustand des geschmeidigen Eisens überzugehen.

Von dieser Beschaffenheit ist das Gittel-

desche Roheisen, dessen Verarbeitung viel Vorsicht und Uebung beim Frischen erfordert, wenn ein gutes Product bei hinreichendem Ausbringen erfolgen soll. Bei richtiger Behandlung giebt dieses Eisen ein Product von fadigsehniger Textur, welches Zähigkeit mit grosser Härte verbindet, sich dadurch dem besten schwedischen Eisen nähert und einen so grossen Werth bei der Verarbeitung zu vielen Gegenständen hat, dass es höher als die übrigen Harzer Stabeisensorten bezahlt wird.

Der Grund, weshalb das Gitteldesche Eisen sich rohschmelzig zeigt, liegt in seinem Manganhalte. Das Mangan macht das Eisen leicht flüssiger und hat eine stärkere Verwandtschaft zum Sauerstoff als der Kohlenstoff, so dass dasselbe schon oxydirt und verschlackt wird, während der Kohlenstoff noch beim Eisen bleibt. Ist dann das Mangan verschlackt, so oxydirt sich auch der Kohlenstoff rasch und es tritt ein schnelles Frischen und ein Gaarwerden des Eisens ein. Solches manganhaltiges Eisen eignet sich besonders zur Darstellung von Rohstahl, einem Producte, welches dadurch entsteht, dass man dem Roheisen einen Theil seines Kohlenstoffgehaltes entzieht. Während bei anderem weissen, zum Gaargange sehr geneigten Eisen der Uebergang von Roheisen in Frischeisen so schnell stattfindet, dass der dazwischen liegende

Zustand des Stahles nur höchst schwierig zu erhalten ist, so wird bei einem manganhaltigen Roheisen (Stahleisen) durch das längere Zeit dauernde Verschlacktwerden des Mangans der Frischprozess in die Länge gezogen, so dass man bei gehöriger Uebung den Zeitpunkt erkennen kann, wo ein gewisses quantitatives Verhältniss von Kohlenstoff und Silicium zum Eisen vorhanden ist, welches der Zusammensetzung des Stahles entspricht.

Nach dem Verhalten des Roheisens beim Frischen richtet sich die anzuwendende Frischmethode. Auf den Harzer Hütten ist die deutsche Frischschmiede in Anwendung, wobei jedoch auf den einzelnen Hütten wieder Modificationen vorkommen. Die äussersten Grenzen dieser Modificationen werden durch das Klump- und Durchbrechfrischen gebildet, zwischen denen die aus beiden combinirte Frischmethode liegt.

Das Klumpfrischen, wie es z. B. mit Gitteldeschem Eisen auf dem Frischhammer bei Badenhäusen und mit dem Steinrenner Roheisen, behuf der Seileisenfabrikation, auf der Königshütte *) ausgeführt wird, besteht darin, dass man das Roheisen in einem

*) Quanz über die Anfertigung der eisernen Treibseile am Harz. Hausmann norddeutsche Beiträge Stück 4. S. 32.

kastenförmigen Raum (Frischheerd, Frischfeuer) vor der Form zwischen Kohlen niederschmilzt, das eingeschmolzene Eisen aufbricht, wieder über die Form bringt und abermals niederschmilzt, wobei sich schon ein halbgaarer Klump bildet. Diesen bringt man im Ganzen wieder über die Form, schmilzt ihn gaar nieder und bildet die Luppe. Man wählt diese Methode da, wo man aus gutartigem Roheisen ein gleichförmig gutes weiches und fadiges Stabeisen erzeugen will.

Beim Durchbrechfrischen bricht man das einmal niedergeschmolzene Eisen in einzelne Stücke und bringt dieselben einzeln nach einer bestimmten Reihenfolge so oft über die Form, bis sie gaar geworden, und schmilzt sie dann zu einem Stücke, der Luppe, zusammen. Beim combinirten Frischen verfährt man anfangs wie beim Durchbrechfrischen, bringt dann aber, nachdem die einzelnen Stücke zu einem Klump zusammengeschmolzen, diesen nochmals auf die Kohlen über die Form und bildet dann erst gaares Eisen, die Luppe.

Die letzteren Methoden kommen da in Anwendung, wo man verschiedene Roheisensorten verfrischen muss. Nur dadurch, dass man die einzelnen Stücke für sich zur Gaare bringt und sie dann vereinigt, lassen sich die aus jener Ungleichartigkeit hervorgehenden Mängel beseitigen.

Diese Methoden finden sich auf den andern Harzer Hütten, wo meist verschiedenartige Roheisensorten zur Verarbeitung kommen, in Ausführung *).

Wollte man ein für das Klumpfrischen geeignetes Eisen durch die Durchbrechfrischmethode verarbeiten, so würde man ein nicht so gleichmässiges Product erhalten.

Die Frischhütte bei Badendhausen enthält nur ein Frischfeuer, das ist ein aus 4 eisernen Platten (Frischzacken) zusammengesetzter Raum von 20 Zoll im Quadrate mit einer vorn offenen Seite, welche mit Gestübbe geschlossen und mit einer Eisenplatte (Reitblech) überdeckt wird. Durch das Gestübbe legt man ein eisernes Gerenne zum Ablassen der Schlacke. An der einen Seite dieses kastenförmigen Raumes liegt die kupferne Form in einer Mauer und ragt bei 17° Neigung $3\frac{1}{4}$ Zoll ins Feuer hinein. Sie hat $1\frac{3}{8}$ Zoll Weite, $1\frac{1}{4}$ Zoll Höhe und liegt $11\frac{1}{2}$ Zoll über dem Boden (Frischboden) des Heerdes. Die den Heerd constituirende Platte unter der Form nennt man Formzacken, die gegenüberstehende Gichtzacken, die beide verbindende Hinterzak-

*) Werlisch der Eisenfrischprozess auf der Königl. Sollinger Hütte bei Uslar etc. Bergwerksfreund II. 225.

ken und die vordere mit Gestübbe geschlossene Seite Arbeitsseite.

Unter dem Frischboden befindet sich ein Canal (Tümpel), durch welchen man Wasser zur Abkühlung des Frischbodens treten lassen kann.

Der Wind wird durch zwei hölzerne Spitzbälge geliefert

Zur Darstellung von Frischeisen schmilzt man $2\frac{1}{4}$ Ctr. Gitteldsches Roheisen allmählig zwischen Kohlen vor der Form nieder, wobei dasselbe auf dem Boden in Brocken mit mehr oder weniger teigartiger Consistenz anlangt, dann schwächt man den Wind, begiesst, um das Frischen zu beschleunigen, die Kohlen mit Wasser, bringt die einzelnen Eisenbrocken, behuf des Gaareisenmachens, mit einer Brechstange (Spett) in den Wind, wodurch sie leichter gaaren und sticht die Rohschlacke ab. Als gaarender Zuschläge bedient man sich wohl der Gaarschlacken und des Schmiedesinters oder Hammerschlags, der sich beim Ausschmieden der Stäbe bildet. Beide wirken durch ihren Sauerstoffgehalt oxydirend auf den Kohlenstoff etc. des Roheisens. Sind die Kennzeichen des Gaareisens (grössere Consistenz, Zähigkeit und Zusammenhang der Masse, helle weisse Farbe und Anlegen an den Spett) eingetreten, so bricht man die Eisenmasse mit dem Spett durch und bringt

die Stücke, aufeinander gelegt, über den verstärkten Wind (Rohaufbrechen). Hierbei muss die Masse gaar niederschmelzen und einen Klump bilden (das Schmelzen an den Klump), welcher zwar noch nicht völlig gaar, aber doch so zusammenhängend ist, dass er im Ganzen behandelt werden kann. Derselbe wird nochmals vor der Form allmählig niedergeschmolzen (Gaaraufbrechen des Klumpes), wobei sich auf dem Boden die sogenannte Luppe bildet. Diese wird von allen Unebenheiten gereinigt, durch Aufwerfen von nassen Frischschlacken abgekühlt, auf die Hüttensohle gezogen, mit kleinern Hämmern beklopft und dann durch die starken Schläge des Wasserhammers ausgereckt. Sodann wird sie in mehrere Theile (Luppenstücke) zerhauen, die dann während des Einschmelzens des Roheisens in der nächsten Tour schweisswarm gemacht und unter dem Hammer in Stäbe von verschiedenen Dimensionen ausgereckt werden.

Die Stäbe werden durch Aufwerfen auf einen scharfkantigen Gegenstand auf ihre Haltbarkeit geprüft.

Die im letzten Stadium des Frischprozesses sich bildende eisenreiche Schlacke (Gaarschlacke) fliesst kaum, und muss mit dem Schlackenspiess aus dem Heerde ausgeräumt werden. Verglast sich die Schlacke wegen Man-

gel an Kieselerde nicht mehr und sintert sie bloss zusammen, so nennt man sie Schwal. Sie setzt sich gewöhnlich am Boden fest.

Eine Charge von $2\frac{1}{4}$ Ctr. Roheisen ist in 5—6 Stunden verarbeitet und bringt man davon 72—74% Eisen aus. Bei einem Phosphorgehalt lässt sich das Eisen nicht in der Kälte hämmern, ohne zu springen, bei einem Schwefelgehalt nicht in der Hitze bearbeiten (Kalt- und Rothbruch).

Eine ausführliche Darstellung der auf den Harzer und Weserhütten üblichen Frischmethoden hat der verstorbene Bergrath Koch in Hausmanns Studien des Göttingschen Vereins bergmännischer Freunde Bd. II. S. 1—92 geliefert.

VII. Abschnitt.

Anhang.

A. Anleitung zu Ausflügen in die Umgegend von Goslar.

Goslar, die alte kaiserliche Residenz und freie Reichsstadt, deren Geschichte *) äusserst interessant und mit der des gesammten deutschen Vaterlandes eng verflochten ist, bietet dem Besucher manche wegen ihres Alters bemerkenswerthe Sehenswürdigkeiten. Als solche sind zu bezeichnen:

Das Rathhaus, am Markte gelegen, vom Kaiser Lothar erbaut und 1184 vollendet, in welchem viele alte Urkunden und eine geschmackvoll gearbeitete Bergkanne aufbewahrt werden. Dieses bergmännische Trinkgefäss, dessen schöne gothische Form an berühmte Künstler erinnert, ist zufällig zu Ende des vorigen Jahrhunderts in einer feststehenden Bank des Sitzungszimmers im Rathhause entdeckt worden.

*) Mund Beschreibung von Goslar, 1800.

Ed. Crusius Geschichte der vormals freien Reichsstadt Goslar. Osterode 1842.

Die Kaiserworth, ebenfalls am Markte, 1494 für die Gewandschneider aus städtischen Mitteln erbaut, gegenwärtig ein Gasthaus. Die Vorderseite zieren acht kaiserliche Standbilder, Heinrich I. der Erbauer der Stadt, Otto I. der Gründer der Bergwerke, Heinrich II. der Erweiterer des Orts und Erbauer der Marktkirche, Conrad II. der Stifter des Doms, Heinrich III. der Vollender des Domes, Heinrich IV. der hier geboren, Heinrich V. der sich oft hier aufhielt und Lothar II. der Erbauer des Rathhauses und der Stephanskirche.

Das Communion-Zehntgebäude, dem Rathhause gegenüber, in welchem eine zweite, im Jahre 1732 angefertigte Bergkanne aufbewahrt wird. Mitten auf dem Markte steht das bronzene Marktbecken, dessen Ursprung völlig unbekannt ist.

Die kleine Kapelle, der Vorbau und letzte Ueberrest von dem unter Kaiser Heinrich III. erbauten und im Jahre 1820 abgerissenen Kaiserdom. In dieser Kapelle, deren Vorderseite die Inschrift: Propylaeum aed. cathedrale tuendis antiqq. Germ. monum. instaur. A. D. MDCCCXXIII. führt, befinden sich viele Alterthümer, welche sonst im Dome aufbewahrt wurden, unter Anderem der aus einer Legirung von 69 Theilen Kupfer, 18 Theilen Zink und 13 Theilen Blei bestehende

sogenannte Altar des Krodo; die steinernen Stufen, welche zum Kaiserstuhl führten, auf welchem Heinrich III. während des Gottesdienstes sass; ein hölzerner Sarcophag, in welchem eine aus Stein gehauene weibliche Figur, wahrscheinlich Heinrich III. Gattin; mehrere meisterhaft gearbeitete Holzschnitzereien, Glasmalerei, alte Teppiche u. A.

Rechts von dieser Kapelle steht noch ein gegenwärtig als Kornmagazin benutzter Ueberrest von der alten kaiserlichen Burg, welche im Jahre 1288 durch eine Feuersbrunst zerstört wurde.

Manche sehr alte Documente und Gemälde bergen die Kirchen, von deren Thürmen man so wie auch von dem in eine Restauration umgewandelten Thurme am Rosenthore eine herrliche Aussicht auf die Stadt und deren Umgebung hat.

In letzterer lassen sich zum Besuche schöner Parthien und zur Besichtigung der Bergwerke und Hütten folgende Touren unternehmen:

1. Von Goslar nach Oker und von hier entweder nach Harzburg oder ins Okerthal. Vom breiten Thore vor Goslar ab führt eine schöne Chaussee am Sudmerberge vorbei nach dem 1 Stunde entfernten Hüttenorte Oker.

Etwa $\frac{1}{4}$ Stunde hinter Goslar läuft von dieser Chaussee ein Arm nach dem 2 Stunden

entfernten Orte Vienenburg zum Anschluss der Eisenbahnfahrten. Auf dem Wege nach Oker gewahrt man links mehrere Gebäude, darunter einen Kupferhammer und die Lattmannsche Farbenfabrik (S. 21.), rechts davon trifft man in unmittelbarer Nähe der Stadt die Okerfänge (S. 21.) und die sagenreiche Clus *), einen gegen 60 Fuss hohen Sandsteinfelsen, einst eine Kapelle, jetzt ein freundliches Lusthaus.

Ausser der Chaussee führen mehrere Fusswege von Goslar nach Oker.

Das Dorf Oker zerfällt in die Communion-Oker, das Terrain zwischen dem Okerflusse und dem Hüttengraben, und in die einseitig Braunschweigsche Oker, zu beiden Seiten dieses Terrains.

Nachdem hier die Frau Marien Saigerhütte (S. 35.), die Schwefelsäurefabrik (S. 65.), die Goldscheidungsanstalt und die Messinghütte nebst Kupferhammer (S. 69.) in Augenschein genommen worden sind,

*) *Blumenhagen Wanderung durch den Harz.* 3. Aufl. Leipzig, S. 20.

Wigand der Begleiter auf den Harz. Berlin 1839.

Brederlow der Harz. Braunschw. 1851, S. 218.

Vocke neuester Führer durch den Harz. Nordh. 1850.

Schweitzer Reisehandbuch für den Harz. Berlin 1852, S. 176.

verfolgt man entweder die zwischen den Gebäuden der Frau Marien Saigerhütte hindurchführende Chaussee nach dem 1 Stunde von hier entfernten Orte Harzburg*), dem Ausgangspunkte der nach Braunschweig führenden Eisenbahn, oder man wählt die Parthie in das schöne Okerthal, welches oberhalb der Messinghütte seinen Anfang nimmt und bei etwa 2 Stunden Erstreckung stete Abwechselung gewährt von wild aufeinander gethürmten und auseinander gerissenen Felsblöcken (Ziegenrücken, Studentenklippe etc.), von denen man bald eine entzückende Fernsicht, bald einen Blick thaleinwärts in das zackige Felsengewirr und auf die im klippigen Bette tief unten rauschende Oker hat.

Das Thal, welches mit ruhigen Pferden passirt werden kann, endigt etwa 2 Stunden oberhalb Oker. Hier theilt sich auch die Chaussee, ein Arm läuft nach links dem Okerflusse entlang nach dem Orte Altenau, der zweite rechts durch das Dorf Schulenberg nach den 2 Stunden von dem Gabelungspunkte entfernten Bergstädten Zellerfeld und Clausthal, und ein dritter nicht chaussirter Weg führt links von der Altenauer Chaussee über den Ahrendsberg, von dessen Klippen man die schönste Fernsicht,

*) Leonhard die Harzburg, 1852.

vereinigt mit einem Blick ins Okerthal genießt, nach Harzburg.

2. Von Goslar nach dem Rammelsberge und dem Schieferbruche. Nachdem man das Harzthor passirt und die links davon gelegene Brücke überschritten hat, gelangt man auf schöner Chaussee zu dem $\frac{1}{4}$ Stunde entfernten Rammelsberg, an dessen Fusse das mit einem Thürmchen versehene Vorhaus die Mündung der in das Innere des Berges führenden Tagesförderstrecke (S. 23.) birgt. Dem Vorhaus gegenüber liegt das Zechenhaus, die Wohnung des Betriebsbeamten, welchem behuf Erlangung eines umsichtigen Führers zuerst ein Besuch zu machen ist.

Man beschränkt sich entweder darauf, die Tagessituation des Rammelsberges und der zugehörigen Wäsche in Augenschein zu nehmen und auf der Tagesförderstrecke bis an die Schächte und zu den inwendigen Kehrradstuben zu fahren, oder man beabsichtigt eine Einfahrt in den Berg. In letzterem Falle empfängt man im Zechenhouse leinenes Fahrzeug, welches über die Kleider gezogen wird. Nicht selten besuchen Damen, denen das Bergmannszeug allerliebste steht, die geheimnissvolle Unterwelt der Berggeister mit aller Herrlichkeit und allen Schrecken.

Hat man nun die Tagessituation des Ram-

melsberges in Augenschein genommen, so lässt sich damit ohne grosse Anstrengung ein Spaziergang nach dem reichlich eine halbe Stunde von Goslar, an der Chaussee nach Clausthal, gelegenen alten Schieferbruch am Hohekehl verbinden, in welchem seit 7 Jahrhunderten durch einen terrassenförmigen Tagebau Schieferplatten zum Bedecken der Dächer und zur Herstellung von Schreibtafeln gewonnen werden.

3. Von Goslar nach Gittelde. Man kann folgende Routen wählen:

a) Die Chaussee, welche vom Rosenthore ab am Fusse des Nordberges hin über Langelsheim, Seesen, Herrhausen und Münchhof führt. Dieser Weg ist sehr bequem zum Fahren, bietet aber in berg- und hüttenmännischer Beziehung nichts Interessantes dar.

b) Die Chaussee über Langelsheim durchs Innerstethal nach Lautenthal und Grund, und von dort der Fahrweg über die Grube Hüllegottes und den Rösteburg nach Gittelde.

Diese Route ist weit interessanter und belehrender, als die erstere. Man verfolgt die bezeichnete Chaussee von Goslar ab etwa eine Stunde lang, wo dann ein Fahrweg links ab nach der Herzog Juliushütte (S. 75.) führt, welche, unweit des Dorfes Astfeld gelegen, sich schon von Weitem durch aufsteigende Rauchwolken und grosse Schlackenhalde zu erkennen

giebt. Nachdem man die Hütte in Augenschein genommen und auf dem bezeichneten Fahrwege die Chaussee wieder erreicht hat, folgt man derselben wieder eine Stunde lang bis zum Flecken Langelsheim, in dessen Nähe die Frau Sophienhütte (S. 83.) liegt. Von hier läuft die Chaussee durch das schöne Innerstethal nach der 2 Stunden entfernten Oberharzer Bergstadt Lautenthal. Etwa 1 Stunde vor Lautenthal zieht sich rechts das Gegenthäl hin, wo man für die Gitteldesche Hütte Eisenstein gewinnt (S. 91.).

Von Juliushütte führt ein kürzerer Fussweg über Wolfshagen nach Lautenthal. Von hier gehts auf der Chaussee nach der 2 Stunden entfernten Oberharzer Bergstadt Grund, bekannt wegen der Nähe des Tiefen Georgstollens *), des alten Eisensteinsbergbaues im Iberge und Winterberge (S. 91.), der ergiebigen neuen Blei- und Silbergrube Hülfe Gottes, — welche, sowie die Grube Bergwerkswohlfahrt bei Clausthal, von dem jetzigen Bergmeister Pape zur Mustergrube des Harzes geschaffen ist, — und des Hübichensteines, eines 120 Fuss hohen Kalkfelsens, von welchem man eine schöne Aussicht hat. Von Wildemann

*) Kerl der Oberharz. Ein Wegweiser etc. Clausthal 1852, S. 21., 97. ff.

nach Grund führt auch ein Fussweg am Hübichensteine vorbei über den Winterberg, welcher ebenfalls eine sehr schöne Fernsicht darbietet.

Von Grund aus gelangt man auf einem Fahrwege über die Grube Hülfe Gottes und den Rösteburg nach dem 1 Stunde entfernten Braunsch. Flecken Gittelde, in dessen Nähe die Eisenwerke Teichhütte (S. 91.) und Neue Hütte (S. 115.) liegen.

Von Gittelde ab wählt man den Rückweg nach Goslar am besten über Osterode und Clausthal.

B. Geognostische Beschreibung der Umgegend von Goslar *).

Der Boden in der Umgegend Goslars ist aus mannichfach verschiedenen Gesteinsarten zusammengesetzt. Dieses kann der, welcher nur darauf achten will, schon in einiger Entfernung wahrnehmen, denn es ist kaum zu erwarten, wie man sich Goslar nähern könnte, ohne dass näher oder entfernter an den Bergen und Hügeln Steinbrüche, welche sehr verschieden ge-

*) Diese Beschreibung verdanke ich der Gefälligkeit des mit den geognostischen Verhältnissen der Umgegend von Goslar sehr bekannten Herrn Hütteneleven Fr. Ulrich zu Oker, bei welchem Fachgenossen stets freundliche Aufnahme und gründliche Belehrung finden werden.

färbte Gesteine entblößen, zu sehen wären. Hier der Rammelsberg mit graubraunen Grauwackenschichten, der Steinberg mit bläulich-grünen Grünsteinbrüchen, dort am Sudmerberge bricht man die gelblichen Kalksteine, die zu den Trottoirs in Goslar benutzt werden, nicht weit davon am Petersberge gewahrt man einen mächtigen Bruch in rein weissem Kalkstein und von höher gelegenen Standpunkten sieht man einige hundert Schritte hiervon die gefährliche Sandgrube und einige Thongruben. Mehrere dieser Gesteine werden zu technischen Zwecken gewonnen, die Kenntniss anderer ist wegen der Erzführung oder aus sonstigen Gründen von Wichtigkeit und wird deshalb Mancher, dem dieses Büchlein auf seinen Wanderungen als Führer gedient hat, namentlich der Berg- und Hüttenmann und überhaupt wohl der Techniker wünschen, die hiesige Gegend in geognostischer Beziehung näher kennen zu lernen. Dazu möge die nachfolgende Beschreibung einige Anleitung geben.

Das Gebiet derselben ist ein Strich Landes, der gegen Norden und Süden von 2 Linien begrenzt wird, die dem Fusse der Harzberge zwischen Langelsheim und Harzburg parallel gehen und nördlich $\frac{1}{2}$ und südlich $\frac{1}{4}$ Meile von diesem abstehen. Gegen Osten und Westen bilden die Radau und Innerste die Grenze.

In wenigen Fällen, und nur wo es der Uebersicht wegen nöthig war, ist dieses Gebiet überschritten.

Es möchte auffallend erscheinen, dass die beiden längsten Grenzlinien des zu beschreibenden Terrains auf dem Gebirgssuss basirt werden, da doch ein solcher in vielen Fällen nicht sehr scharf hervor zu treten pflegt. Diese Ansicht wird aber beseitigt sein, sobald man die Gegend besucht hat; denn, obgleich das Land, welches den Harz an seiner Nordseite umgiebt, ein hügeliches ist, so fallen doch bei Goslar, wie überhaupt am nördlichen Harzrande, die Berge desselben so steil ab, dass man bei der Feststellung der Fusslinie des Gebirges nicht leicht zweifeln wird, wo man dieselbe zu ziehen hat. Meistens fällt diese Linie mit der geognostischen Grenze des Harzes, mit der Grenze des Uebergangsgebirges zusammen.

Die Berge, welche den Harzrand zwischen Harzburg und Langelsheim bilden, stellen sich, obgleich dieselben mehr nach dem Innern des Gebirges zu mit höheren Bergen oder Hochebenen zusammen hängen, als viele einzelne Kuppen und Höhen, zwischen denen enge von präalligen Einhängen umschlossene Thäler liegen, dar.

Die Formen, welche an den Bergen zwischen Radau und Innerste zu beobachten sind, möchten im Allgemeinen folgende sein:

1) Die domförmigen, sanft gewölbten, mehr nach dem Fusse zu aber steil abfallenden Grauwackenberge, an den Abhängen oft unbedeutende thalartige Einschnitte zeigend. Hierher gehören die Berge zwischen Radau und Gose. Dieselben zeichnen sich durch ihre bedeutendere Höhe aus, auch sind die zwischen liegenden Thäler meistens sehr enge. 2) Die Berge zwischen Gose und Innerstethal bestehen aus Thonschiefer, der häufig von Grünsteinen durchbrochen ist, und sind sehr leicht von den vorerwähnten zu unterscheiden, da sie viel zackigere Profile zeigen, was durch die Grünsteine herbeigeführt wird. Namentlich treten diese unebenen Formen an den Kuppen der Berge hervor, wo selbst fast immer die Grünsteine zu Tage treten. Mitunter bildet der Grünstein lange ununterbrochene Züge, und dann nehmen auch die Berge eine andere Form an und stellen sich als lange Rücken dar, die an der einen Seite steil, an der anderen ziemlich flach abfallen, oft mit zackigem, scharfem Kamm geziert. Die erst erwähnte Form der Grünsteinberge ist besonders gut am Steinberge und den in südwestlicher Richtung daran grenzenden Bergen zu beobachten, die zweite tritt am Nordberge und mehreren zwischen Varley und Innerste gelegenen Bergen auf. Die Berge dieser zweiten Gruppe stehen den Grauwackenbergen bedeutend

an Höhe nach, indem sie in wenigen Fällen die Höhe von 1500' übersteigen.

Bei den Erhebungen des Harzes ist auch ein Theil des umgebenden Landes mit gehoben, und es finden sich ausser den Bergen des Harzes im Gebiete dieser Beschreibung noch andere Höhen, Vorberge des Harzes, welche in langen dem Fusse des Harzes parallelen Rücken auftreten. So z. B. der Langenberg, Butterberg, Kahnstein und andere. Diese Berge sind wahrscheinlich dadurch hervorgetreten, dass nach der Aufrichtung der Schichten die lockeren Ablagerungen weggespült wurden, während die festeren Bänke stehen blieben. Die Form des Sudmerberges möchte ihre Erklärung in den Lagerungsverhältnissen der an ihm auftretenden Schichten und deren Festigkeit finden.

Wie schon erwähnt, sind die Grauwackenberge die höchsten in der Umgegend Goslars, dann folgen die mit Grünsteinkuppen gekrönten Schieferberge, und die niedrigsten Höhen bilden die Vorberge des Harzes. Die nachfolgende Höhentafel, nach Lachmann's Arbeit *) und den barometrischen Messungen des Herrn C. Prediger **) zu Clausthal zusammengestellt, be-

*) Nivellement des Harzgebirges vom Prof. W. Lachmann mit 7 Profildurchschnitten des Harzes. Braunschw. 1851.

**) Hr. C. Prediger hat 1849 die Höhen von 177 Punkten am nordwestlichen Harze durch barometr. Messung bestimmt.

stätigt dieses. Die angegebenen Zahlen sind mittlere Werthe aus den Messungen von Berg-haus (Bh.), Lachmann im Jahre 1849 (L.), Papen (Pp.), Prediger (P.) und Héron de Villefosse (Vf.), und drücken die absolute Höhe über dem Meeresspiegel in französischen Fussen aus:

1. Langelsheim bei der Kirche	610'	P.
2. Jerstedt bei der Kirche	655'	L.
3. Astfeld Zollamt	634'	P.
4. Astfeld Kirche	672'	L.
5. Sophienhütte beim Schreib- haus	600'	P.
6. Riechenberg Hof	712'	L. Pp.
7. Grauhof Kirche	639'	L. Pp.
8. Kattenberg bei Goslar	840'	Bh.
9. Goslar Clausthor	826'	Vf. Bh.
10. - Rosenthor	764'	Pp. L. P.
11. - Breitethor	741'	Pp. L.
12. Sudmerberg am Fuss der Warte	1084'	P. L. Pp.
13. Oberer Julius Fortunatus Stollen Mundl.	854'	} Vf.
14. Unterer Julius Fortunatus Stollen Mundl.	710'	
15. Kanekuhler Schacht Hänge- bank	1190'	
16. Oker-Hütte untere Brücke	637'	L. Pp. Bh.
17. Neustadt-Harzburg Kirche	820'	L.

18. Neustadt - Harzburg untere		
Radaubrücke	742'	L.
19. Neustadt - Harzburg Saline	806'	L.
20. Neustadt - Harzburg Bahnhof	727'	L.
21. Juliushütte	718'	P.
22. Schiefergrube am Hessen-		
kopfe	1226'	P.
23. Katzennase	840'	Pp.
24. Gr. Sülteberg	} Kuppe	1173' P.
25. Westerberg		1164' P.
26. Todtberg, auf der Höhe	1190'	P.
27. Nordberg	1410'	L. Pp. P.
28. Hohe Kehl	1664'	L. Pp.
29. Hessenkopf	1544'	Pp.
30. Herzberg	1954'	Pp. L. P.
31. Rammelsberg	1949'	Bh. L. Pp. P.
32. Eichenberg	1997'	P.
33. Dicke Kopf, beim Grenz-		
stein Nr. 1.	2041'	Pp. P.
34. Dreckthalskopf, auf d. Höhe	1988'	P.
35. Gelmkeberg, auf der Höhe	1850'	P.
36. Gingelsberg, am Windmenge	1966'	P.
37. Adenberg	1645'	P.
38. Lichteborn	2124'	Pp.
39. Burgberg	1457'	L.
40. Molkenhaus auf dem Et-		
tersberge	1524'	L.

Die Thäler, welche zwischen diesen Höhen liegen, sind, wie schon gesagt, meistens sehr

enge, und in manchen Fällen würde man sie passender Schlucht als Thal nennen. Die Hauptrichtung derselben steht senkrecht auf der Längsaxe des Gebirges, und streichen dieselben mithin von SW. nach NO., sind also Querthäler. Die wichtigsten, am tiefsten ins Gebirge einschneidenden sind das Innerste-, Grane-, Gose-, Oker- und Radauthal. Alle gehören zum Flussgebiete der Weser.

Das Fallen der Thäler ist im Allgemeinen ein steiles zu nennen, und wenn die meistens damit zusammenhängenden Wasserfälle in den hiesigen Thälern nicht angetroffen werden, so ist das eine Folge von der Beschaffenheit der Thalsohlen, welche ohne erhebliche Absätze in einer geneigten Linie nach dem Innern des Gebirges zu ansteigen. Die Quellen aus denen die Bäche zusammen fließen, welche die Thäler durchströmen, liegen vorzugsweise am Fusse der Berge; jedoch finden sich dieselben auch in mehr oder weniger beträchtlichen Höhen, wie z. B. der Brunnen auf dem Adenberge, die Quelle unfern der Hutbergsklippen und die Quellen am Rammelsberge. Das Quellwasser ist ziemlich frei von mineralischen Beimischungen und ungefärbt. Als Ausnahmen hiervon ist jedoch die Quelle am hohlen Fahrwege, welche sich durch einen beträchtlichen Kalkgehalt auszeichnet, der Brunnen unfern Sophien-

hütte mit Chlormagnesiumgehalt und die Soolquelle bei Harzburg *) dann auch das Radau- und Okerwasser, welches grünlich oder bräunlich gefärbt erscheint, zu bezeichnen. Mitunter mag diese Färbung durch die Farbe des Flussbettes herbeigeführt sein und ist dann nur eine scheinbare Färbung; in anderen Fällen, und so namentlich bei der Radau, dürfte die Färbung in einer Beimischung von Moorwasser ihren Grund haben.

Die Bäche und Flüsse arbeiten fortwährend unter dem begünstigenden Einflusse der oft wechselnden atmosphärischen Verhältnisse an der Erweiterung ihrer Betten; sie lösen eine Menge Gesteinsstücke vom felsigen Ufer los, andere fallen von den Berggehängen hinein und werden dann bei grösseren Fluthen, namentlich im Frühjahr, fort geschwemmt. Sobald die mit Sand und Steinen überladenen Flüsse aus dem Gebirge treten, wird die Bewegung derselben in Folge der breiteren und weniger geneigten Betten langsamer und es fallen dann die schwimmenden festen Bestandtheile zu Boden. Auf diese Weise ist es gekommen, dass alle grösseren Ge-

*) Nach Ulrichs Analyse enthält die Harzburger Soole bei einem specifischen Gewichte von 1,0249 in 100 Theilen 3,083 Theile fixe Bestandtheile, worin 1,707 Natrium, 0,049 Kalkerde, 0,020 Magnesia, 0,097 Schwefelsäure und 1,210 Chlor.

wässer, welche in der Umgegend Goslars aus dem Harze treten, vom Fusse des Gebirges an bis auf eine beträchtliche Entfernung ins Land hinein, in einer unfruchtbaren aus Steinen und Sand bestehenden Thalebene hinabfliessen. Oft findet man an der einen Seite der Flüsse einen aus Geröllen bestehenden niedrigen Bergabhang.

Zur bessern Uebersicht möge hier noch eine kurze Darstellung der Lagerungsverhältnisse folgen. Die Schichten des Harzgebirges streichen h 3—4 und fallen mit Winkeln von 45—70° gegen Süden ein; sie sind oft von plutonischen Gebirgsarten, von Granit, Grünstein, Gabbro durchbrochen, oft von ihnen noch steiler aufgerichtet, verworfen und zum Theil metamorphisirt. Bei der Erhebung dieser Schichten sind aber auch die anliegenden Flötzschichten der secundären Reihe vielfach aufgerichtet und zum Theil übergekippt; sie bilden breitere und schmälere Gürtel, conform den Biegungen der Gränze des Grauwackengebirges. Es wird daher nicht befremden, wenn man hier ältere Schichten auf jüngeren lagern sieht. Am leichtesten wird man sich in diese Verhältnisse hineinfinden, wenn man berücksichtigt, dass die Grenze des Grauwackengebirges auch die Grenze einer grossen Mulde darstellt, deren Rand bei der letzten Aufrichtung des Grauwackengebirges umbogen ist. Nur die jüngsten Schichten des

Kreidegebirges und das Sudmerbergergestein finden sich in der ursprünglichen Lagerung.

Für Diejenigen, welche sich über die geognostischen Verhältnisse der Umgebung Goslars eine umfassendere Kenntniss verschaffen wollen, als sie die folgenden wenigen Blätter bieten kann, folgen hier die literarischen Nachweise von Arbeiten, die den genannten Gegenstand betreffen:

A h r e n d. Geognostische Beschreibung der Gebirgsschichten am Adenberge nach den beim Betriebe des neuen Wasserlaufes daselbst angestellten Beobachtungen. Bericht des naturwissenschaftlichen Vereins des Harzes für 1840/41.

D e r s. Geognostische Beschreibung des Okerthals vom Anfang des Harzgebirges bis an die Juliusstau. Daselbst 1841/42.

B e y r i c h. Bemerkungen zu einer geognostischen Karte des nördlichen Harzrandes von Langelsheim bis Blankenburg. Zeitschrift der deutschen geolog. Gesellschaft III. Bd. S. 567.

G i e b e l beschreibt in der Kürze die im nachfolgenden besprochenen Verhältnisse in seiner *Gaea excursoria germanica*. p. 455.

D e r s. Die Säugethiere und Vögel in der Knochenbreccie bei Goslar. Jahresbericht des naturwissenschaftlichen Vereins in Halle. Jahrg. 1851. S. 236.

G e i n i t z. Das Quadersandsteingebirge in Deutschland. Freiberg 1849. S. 35 — 45. (Kurze Darstellung der Kreideschichten am nördlichen Harzrande).

- Römer, F. Ueber das Vorkommen von Gault-Fossilien im Flammenmergel des nordwestlichen Deutschlands. Leonhard & Bronns Jahrb. für Mineralogie 1851 S. 309.
- Römer, F. A. Versteinerungen des norddeutschen Oolithengebirges. Hannover 1836. Nachträge dazu. 1839 daselbst.
- Ders. Versteinerungen des norddeutschen Kreidegebirges. Hannover 1841.
- Ders. Versteinerungen des Harzgebirges. Hannover 1843.
- Ders. Beiträge zur geologischen Kenntniss des nordwestlichen Harzgebirges in Dunker's und H. v. Meyer's Palaeontographica. Bd. III. Heft I. Cassel 1850.
- Ders. Beiträge zur geologischen Kenntniss des nordwestl. Harzgeb. Zweite Abthl. Cassel 1852.
- Schuster. Geognostische Beschreibung der Umgegend Goslars. Mit Karte. In Leonhard & Bronns Jahrb. für Mineralogie etc. 1835 S. 127.
- v. Strombeck. Ueber den oberen Keuper bei Braunschweig. Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. Jahrg. 1852 S. 54.
- v. Unger. Beiträge zu einer geognostischen Beschreibung der Gegend um Goslar. Bericht d. naturwissenschaftl. Vereins d. Harzes 1844/45.
-

Zur speciellen Beschreibung übergehend, werde ich mit den plutonischen und metamorphen Gesteinen beginnen und dann die Sedimentgesteine nach ihrer Altersfolge abhandeln.

1. Plutonische und metamorphe Gesteine.

1. Granit.

Der Granit ist ein mehr oder weniger grobkörniges Gemenge von Feldspath, Quarz, Kali- und Magnesia-Glimmer und Oligoklas. Er findet sich im Okerthale unfern der Mündung desselben und bildet hier einen Theil des Ziegenrückens und den Hutberg, und tritt auch noch am gegenseitigen Thaleinhang am Kahberge auf; zieht sich von da in der Art nach Harzburg zu, dass die Grenze mit dem Uebergangsgebirge fast immer auf der Kuppe der äussersten Harzberge fortläuft. Ob der Granit des Okerthals mit dem Granit des Brockens, welcher sich durch den Mangel an Kaliglimmer von ersterem unterscheidet, zusammenhängt, dürfte noch nicht mit Bestimmtheit nachgewiesen sein. Von Uebergemengtheilen findet sich schwarzer Schörl in strahligen Parthien und sehr selten violblauer Flusspath. Das hellgrünliche Mineral, welches ziemlich häufig im Granit des Okerthals gefunden wird und für Pyralolith angesprochen ist, wird eine Species der Feldspathgruppe sein. Es enthält 64,109% Kieselerde, 27,336% Thonerde und wenig Eisenoxyd und hat ein specifisches Gewicht von 2,637. Im unteren Radauthale findet sich gangartig der Schrift-

granit (Pegmatit), welcher durch eine regelmässige Verwachsung der Feldspath- und Quarzkrystalle entsteht. Im Okerthale selbst ist die herrschende Farbe des Granits graulichweiss, bedingt durch einen überwiegenden Feldspath- und Quarzgehalt; weiter nach Harzburg zu finden sich jedoch auch röthlich gefärbte Varietäten. Drusenräume sind im Granit selten und meistens klein, die Wände derselben dann mit undeutlichen Feldspath- und undurchsichtigen grauen Quarzkrystallen besetzt.

Die mit dem Granit in Berührung gekommenen Grauwackenschichten sind mehr oder weniger verändert. Im Okerthale ist dies weniger zu beobachten, als nach Harzburg zu. In der Nähe des letztgenannten Ortes ist nicht nur die Gesteinsbeschaffenheit eine andere geworden, es sind sogar eine Menge kleiner trümmerartiger Gänge entstanden und mit Mineralien ausgefüllt, die den Grauwackenschichten sonst fremd sind. So findet sich z. B. Granat, Feldspath, Pistazit, Zeolithe etc. Ein solcher Hornfels ist in einem mächtigen Steinbruche im Riefenbachsthale, einem Nebenthale des Radauthals, und auf dem Gläsekenberge zu beobachten. Ich halte diese letzteren Gesteinsarten für wirklichen Hornfels, für metamorphosirte Grauwacke. Selbst das Stück einer

Grauwackenschicht, welches im Okerthale von Granit eingeschlossen ist, zeigt sich nicht so verändert, als die Gesteine von Harzburg, wenn zwar auch da kleine Gänge von Manganaugit (Mangankiesel) zu sehen gewesen sein sollen. In manchem Hornfels ist Turmalin und Feldspathsubstanz zu bemerken.

2. Grünsteine.

Die unter dem Namen Grünsteine zusammengefassten Gebirgsarten zerfallen zunächst, je nachdem in ihnen feldspathartige Mineralien (Albit, Labrador etc.) mit einem Minerale der Augit- oder Hornblende-Familie vereinigt sind, in Diabase und Diorite. Nach den bisherigen Untersuchungen sind die Diorite am Harze selten und beschränkt sich deren Vorkommen auf eine Partie an der Rosstrappe und am Adenberge bei Oker, während alle anderen Grünsteinmodifikationen zum Diabas gehören. Da die mineralogische Untersuchung zur Entscheidung solcher Fragen selten für sich ausreicht, und chemische Untersuchungen erst wenig angestellt sind, so werde ich auch das oben Gesagte im Nachfolgenden beibehalten, obgleich es nach meinen Wahrnehmungen nicht unwahrscheinlich ist, dass auch unter den Grünsteinen, welche zwischen Goslar und Langelsheim vorkommen, sich noch Diorite befinden.

Die im Bereiche dieser Arbeit vorkommenden Grünsteine zerfallen in folgende Arten:

a) Diorit, findet sich in einigen Blöcken am Fusse des Adenberges. Es ist ein grobkörniges Gemenge von Hornblendekrystallen mit Albit. Zwar scheinen diese Felsblöcke, welche nur wenige Fusse über die Rasendecke emporragen, nicht auf ihrer ursprünglichen Stelle zu sein und man könnte einwerfen, dass es nordische Geschiebe seien. Berücksichtigt man aber das Niveau, in dem sie liegen, und dass sie noch mit ziemlich scharfen Ecken versehen sind, so wird man diese Ansicht aufgeben müssen. Es bliebe dann die Annahme, dass die Blöcke von der Höhe des Berges herabgerollt sein, dann aber müsste man den Grünstein irgendwo anstehend finden, was mir vieler Nachsuchungen unerachtet bis jetzt nicht gelungen ist.

b) Gabbro. Das östliche Ende des Lerbach-Harzbürger Grünsteinzuges wird von dieser Gebirgsart gebildet. Es ist ein körnig krystallinisches Gemenge von Labrador oder Saussurit und Diallage oder Smaragdit. Man findet das Gestein in mehreren bedeutenden Steinbrüchen im Radauthale aufgeschlossen. Die Farbe desselben ist dunkelgrünlich, die Structur granitisch. Als Uebergemengtheile kommen im Radauthale vor: brauner Glimmer, Hornblende, Wolla-

stonit, Kalkspath, Manganaugit, Magnetkies, Bleiglanz etc.; auf Gängen und Klüften finden sich Albit und Zeolith in hübschen Krystallen. Anhangsweise ist hier der Schillerfels zu erwähnen, welcher sich ebenfalls im Radauthale findet.

c) Diabas, Diabasporphyr, und Diabasmandelstein. Der Diabas ist ein krystallinisch körniges bis dichtes Gemenge von Labrador oder Oligoklas mit Augit oder Hyperthythen und einem chloritartigen Minerale. Sind in die dichte gleichförmige Grundmasse Krystalle der Feldspathsubstanz eingewachsen, so entsteht Diabasporphyr, und sind kleine Kalkspathkügelchen durch die Grünsteinmasse verbreitet, der Diabasmandelstein, auch Blatterstein genannt. Diese 3 Gesteine finden sich sowohl in normaler Beschaffenheit, als auch in vielen Modificationen und Uebergängen in den Bergen zwischen der alten Clausthale Strasse und dem Innerstethale. Der Diabas tritt hier meistens an Bergkuppen auf, bildet aber auch längere Züge, welche in scharfen Kämme über die umgebenden Schieferschichten emporragen (Nordberg). Der Diabasporphyr findet sich unfern Juliushütte. Der Blatterstein ist sehr verbreitet. Am besten lassen sich diese Gesteine am Steinberge und Nordberge studiren, namentlich aber an ersterem, wo in

vielen Brüchen das Gestein entblösst ist. Uebergemengtheile sind ausser wenig Schwefelkies nicht zu beobachten; dagegen finden sich aber manche Mineralien auf Gängen als z. B. Prehnit, Albit, Kalkspath, Quarz, Asbest, Blende, Bleiglanz, Kupferkies etc. Die Diabasdurchbrüche scheinen in hiesiger Gegend an die im Nachfolgenden erwähnten Orthoceras- oder Wissenbacher-Schiefer gebunden zu sein. Diese sind dadurch theilweise verändert, gehoben und aufgerichtet. Auf diese Veränderungen (Metamorphose) jetzt weiter einzugehen halte ich für unnöthig, da es wegen der mangelnden Analysen doch nicht einmal möglich ist, dieselben gründlich darzustellen, viel weniger zu erklären.

II. Sediment-Gesteine.

1. Devonische Formation.

Silurische Schichten sind bei Goslar noch nicht aufgefunden und möchte deren Vorhandensein überhaupt zu bezweifeln sein; dagegen finden sich von devonischen Schichten mit dem ältesten Gliede beginnend: Spiriferensandstein, Calceolaschiefer, Orthoceratitenschiefer und Clymenien - Kalke.

a) Spiriferensandstein, zuweilen mit untergeordneten schiefrigen Schichten wechselnd,

bildet die Berge zwischen Rammelsberg und Adenberg. Die Gesteine dieser beiden Grenzberge gehören theils dieser, theils anderen Ablagerungen an. Der Spiriferensandstein findet sich von dem verschiedensten Aeusseren, grau-lichweiss mit splittrigem und körnigem Bruche, dann aber auch bräunlich und grau gefärbt. Sehr häufig findet sich das Gestein in rhomboëderartige Stücke zertheilt, von denen dann jedes mit einer dunklen manganhaltigen Kruste über-rindet ist. Sehr oft ist Glimmer beigemengt. Die Schichten fallen meistens unter 45° gegen Süden ein, mitunter stehen sie aber auch, wie im Okerthale zu beobachten ist, auf dem Kopfe. Die Bewohner des Meeres, aus dem sich diese Schichten absetzten, kennt man nur aus Steinkernen und Abdrücken, denn die kalkige Schale der Petrefacten ist aufgelöst und fortge-führt. Selten sind Versteinerungen in Schwefel-kies; mir sind von solchen nur Stielstücke von Crinoideen bekannt geworden. Der wichtigste und reichste Fundort der Petrefacten ist der nordwestliche Abhang des Rammelsbergs, wo selbst eine wenig mächtige Schicht zu Tage tritt, welche fast ganz aus Versteinerungen zu-sammengesetzt ist, doch sind auch einzelne am Gingelsberge und bei Oker gefunden. Von Mineralvorkommen im Spiriferensandsteine habe ich den ziemlich häufig in Gängen auftretenden,

hin und wieder krystallisirten Quarz, den Pyrolusit am Rammels- und Gingselsberge und Bleiglanz- Kupfer- und Schwefelkies von der Kuppe des Rammelsbergs zu erwähnen. Das Erzlager des Rammelsbergs liegt nahe der Grenze des Spiriferensandsteins und Orthocerasschiefers in letzterem. Auf Braunstein sind früher Versuchsbaue am Gingselsberge im Betriebe gewesen, und noch jetzt machen sich ärmere Leute ein Gewerbe daraus, die am Berge zerstreut liegenden Pyrolusitstücke zu sammeln. Ueber die Art des Vorkommens habe ich Bestimmtes nicht erfahren können, jedoch ist es nicht unwahrscheinlich, dass man auf Gängen baute. Der Bleiglanz, Kupfer- und Schwefelkies auf der Kuppe des Rammelsbergs bricht auf Trümmern.

Im Okerthale tritt der Granit mit dem Spiriferensandsteine in Berührung und soll den letzteren hier in den schon erwähnten Hornfels umgewandelt haben. Wenngleich zuzugeben ist, dass der Spiriferensandstein in der Nähe des Granits im Okerthale etwas anders aussieht als die sonstigen Varietäten desselben, so möchte es doch gewagt sein, dies durch eine Metamorphose, vom Granit bewirkt, erklären zu wollen.

b) Calceolaschiefer sind bei Goslar mit Bestimmtheit erst kürzlich am Ausgange des Okerthals, namentlich am Fusse des Aden-

berges erkannt. Es sind bläuliche, wenig spaltbare Schiefer, die sich durch einen bedeutenden Kalkgehalt auszeichnen. Versteinerungen sind hier sehr selten und meistens schlecht erhalten, da sie erst beim Verwittern des Gesteins sichtbar werden. Es ist dies dieselbe Schicht, welche am Ausgange des Birken-thals ansteht und dort eine Menge schöner Versteinerungen umschliesst.

c) Orthocerasschiefer (Wissenbacher Schiefer). Höchst wahrscheinlich gehören hier her alle die Ablagerungen, welche die äussersten Berge des Harzes vom Rammelsberge ab bis zum Innerstethale bilden. An mehreren Stellen, unter andern im Töllethale, im Thale zwischen Nord- und Steinberg, am hohlen Fahrwege etc. sind Versteinerungen gefunden, welche über das relative Alter dieser Ablagerung keinen Zweifel lassen. Auch im Achtermannsthale, einem Nebenthale des Okerthals, sind die Wissenbacherschiefer neben den eben erwähnten Calceolaschiefern lagernd beobachtet. Dies Formationsglied ist durch eine Menge von Grünsteindurchbrüchen ausgezeichnet.

d) Clymenienkalk. Er bildet die schönen Felsen, welche oberhalb der Rhomkerbrücke im Okerthale das Auge des Wanderers erfreuen, sich dort durch die wahrscheinlich von Granit hervorgebrachten starken Bie-

gungen ihrer Schichten und durch das Vorkommen der *Clymenia striata* v. M. auszeichnen. Auch die weiter oben im Thale an Schadeleben anstehenden Kalke gehören hierher; wahrscheinlich auch die über der Schiefergrube am Wege von Goslar nach Clausthal in einzelnen Felsen anstehenden.

2. Kohlenformation.

Die hierher gehörenden, bei Goslar vorkommenden Gesteine sind dem Harzer Geognosten unter dem Namen jüngere Grauwacke und Posidonomyenschiefer bekannt. Den im oberen Okerthale beobachteten Verhältnissen zufolge ist es nicht unwahrscheinlich, dass die Grauwacken- und Schiefer-schichten, welche die Berge zwischen Oker und Radau zusammensetzen, die genannten Gebirgsarten sind. Mit Bestimmtheit lässt sich jedoch das eben Gesagte nicht behaupten, da Versteinerungen hier noch nicht gefunden sind und die sonst nicht leicht zu verkennende Gesteinsbeschaffenheit der jüngeren Grauwacke hier durch die Nähe des Granits mehrfach modificirt ist. Auch der niedrige, aus grauwackenartigen Gesteinen bestehende Berg zwischen dem Kloster Riechenberg und der Chaussee von Langelsheim nach Goslar gehört hierher, denn es sind calamitenähnliche Pflanzenversteinerun-

gen darin gefunden, leider aber so schlecht erhalten, dass die genaue Bestimmung nicht möglich war. Mit Bestimmtheit sind jüngere Grauwacke und Posidonomyenschiefer im Papenthale bei Langelsheim und an mehreren Orten jenseits der Innerste erkannt.

Die Zechsteinformation fehlt bei Goslar gänzlich und gehe ich daher jetzt zur Beschreibung der Triasperiode über. Die Gesteine dieser Gruppe lagern auf devonischen und Kohlenschichten und bilden ein mitunter wenig, dem Fusse des Harzes conform gebogenes Band, welches sich von Langelsheim bis Harzburg erstreckt. Die untersten Glieder dieser Periode gehören zur:

3. Formation des bunten Sandsteins.

Da diese Straten wenig aufgeschlossen sind, so verdienen die darüber im Wasserlaufe am Adenberge bei Oker gemachten Beobachtungen die vollste Berücksichtigung. Nach diesen ist unsere Formation dort 426' mächtig und besteht aus verschieden gefärbten Thon- und Sandsteinschichten, zwischen denen auch dünne Lagen von Rogenstein und thonigem Gyps mit Nestern von dichtem und faserigem Gyps gefunden sind. Wahrscheinlich gehören alle in der Arbeit des Hrn. Oberbergmeisters Ahrend aufgezählten Schichten bis auf den Oolith zur obe-

ren Abtheilung dieser Formation. Von Langelshelm ab in nordwestlicher Richtung scheint der bunte Sandstein auf einige Erstreckung zu fehlen. Am besten aufgeschlossen findet man denselben jetzt an der Mündung des Gelmke-thales, und zeichnet er sich hier, wie überall in dieser Gegend, durch rothgefärbte Schichten aus. Versteinerungen sind noch nicht gefunden. Es folgt dann

4. Muschelkalkformation.

Während die Gesteine der eben abgehandelten Formation Sandsteine und Thone waren, haben wir es hier fast nur mit Kalken zu thun. Im Wasserlaufe zu Oker sind nur einige sehr unbedeutende Thonlager beobachtet. Der Muschelkalk bildet meistens kleine Hügel, an deren einer dem Harze zugekehrten Seite der bunte Sandstein und an der entgegengesetzten der Keuper liegt, wie dies z. B. am grossen und kleinen Kattenberge, am Rosenberge etc. zu beobachten ist. Ausser diesen Punkten sieht man den Muschelkalk noch anstehen am Ausflusse der Innerste aus dem Gebirge, in der Nähe von Riechenberg, bei Oker, beim Okerforsthause und an noch einigen anderen Stellen. Die Mächtigkeit der ganzen Ablagerung betrug im Wasserlaufe zu Oker circa 700'. Die bis jetzt von mir gefundenen Petrefacten

sind folgende: *Encrinites liliiformis* (Stielglieder und Bruchstücke der Krone), *Pecten laevigatus*, *Lima striala*, *Gervillia socialis*, *Trigonia pes anseris*, *Terebratula vulgaris*, *Trochus spindel.*, *Turritella spindel.*, *Rhyncholites hirundo*, *Ammonites nodosus*. Ueber dem Muschelkalk lagern die Straten der

5. Keuperformation.

Dieselbe besteht unten und in der Mitte vorwaltend aus thonigen und bunten mergeligen Ablagerungen, oben meistens aus Sandstein. Die Mergel sieht man schön aufgeschlossen in der sogenannten Eulenburg bei Oker, sie werden zum Mergeln der Felder gewonnen. Keuperthone sind bei Langelsheim, hinter dem Kattenberge, auf dem Osterfelde und an einigen anderen Orten zu beobachten. Der Sandstein ist weniger aufgeschlossen, doch sieht man ihn auf dem Osterfelde und am schönsten im Stübchenthale bei Harzburg. Auch über diese Formation sind beim Bau des Wasserlaufes sehr schätzenswerthe Beobachtungen angestellt und danach sind die Keuperschichten bei Oker 600' mächtig und fallen unter Winkeln von 86—40°. Versteinerungen sind beim Bau des Wasserlaufes in 2 Mergelschichten vorgekommen und zwar nach der Beschreibung des Herrn Oberbergmeisters Ahrend:

Myacites ventricosus) Muschel- (Unio nov. spec,
Trigonia vulgaris,) kalkpetref. (Corbula nov. spec.

6. Jura - Periode.

Die jurassischen Schichten bilden, wie die Gesteine der Triasperiode, eine bald breitere bald schmälere Zone, welche der Längsrichtung nach conform mit dem Fusse der Harzberge ist. Die Schichten sind alle steil aufgerichtet und übergekippt. Am mächtigsten erscheint der ganze Schichtencomplex zwischen Harzburg und Oker, von hier bis Goslar verschwinden schon einzelne Schichten, von Goslar bis Langelsheim sind Juraschichten sehr wenig zu beobachten und nur bei letzterem Orte kennt man noch eine etwas mächtigere hierher gehörende Thonschicht. Die drei von L. v. Buch in seiner Arbeit über Jura unterschiedenen Hauptabtheilungen, den schwarzen, braunen und weissen Jura, finden wir in mannichfaltiger Entwicklung bei Goslar auf einem verhältnissmässig geringen Raum zusammengedrängt, und zwar den weissen Jura am mächtigsten zwischen Harzburg und Oker, aus verschiedenen kalkigen Schichten bestehend. Die Schichten des braunen und schwarzen Juras sind vorherrschend Thone mit sehr untergeordneten schiefrigen, kalkigen und eisenschüssigen Straten und scheinen diese Ablagerungen zwi-

schen Oker und Goslar am vollkommensten entwickelt zu sein.

a) Schwarzer Jura (Lias). Diese unmittelbar auf Keuperschichten ruhenden und nicht immer leicht davon zu unterscheidenden Ablagerungen zeigen bei Goslar in ihrer Entwicklung einige Aehnlichkeit mit dem schwäbischen Lias, indem die meisten dort unterschiedenen Glieder sich auch hier nachweisen lassen. Das in Schwaben als älteste Juraschicht angesehene Cone bed fehlt bei Goslar, wie überhaupt wohl im nördlichen Deutschland, und wir finden die unterste Strate des schwarzen Juras (Quenstedt's Lias α .) im Stübchenthale an der östlichen Seite des Burgberges als blaugrauen Kalkstein, welcher durch die Einwirkung der Atmosphäre eine gelblichblaue Farbe annimmt. Von Versteinerungen sind hervorzuheben *Ammonites Bucklandi* in sehr wechselnder Grösse (1''' — 1,5' im Durchmesser), *Gryphaea arcuata*, *Avicula inaequivalvis*, *Plagiostoma giganteum* und mehrere andere. Die zunächst jüngere Schicht findet sich auf dem Osterfelde bei Goslar als sehr petrefacten armer Thon. Ich besitze von da den *Ammonites capricornus*, in Folge dessen ich diese Schicht als Lias β . anzusprechen wage, obgleich weitere Beweise für das Vorhandensein desselben sehr wünschenswerth sind, da die genannte Verstei-

nerung auch in jüngeren Schichten vorkommt. Der Lias γ . ist jetzt bei Goslar mit Bestimmtheit nicht nachzuweisen, da es an nöthigem Aufschluss mangelt; jedoch geht aus den Petrefactenverzeichnissen, welche der Herr Oberbergmeister Ahrend seiner Beschreibung der mit dem Stollen am Adenberge überfahrenen Schichten beigegeben hat, unzweifelhaft hervor, dass auch diese Schicht in hiesiger Gegend vorkommt. Der Lias δ . findet sich auf dem Osterfelde. Es ist eine Schicht dunklen Thones, in welchem sich häufig Kugeln von Thoneisenstein finden. Die Versteinerungen liegen theils frei in den Thonen, anderentheils findet man sie in den eben erwähnten Sphärosideritkugeln concentrirt, und manche derselben bestehen fast ganz aus Versteinerungen. Die wichtigsten und häufigsten Petrefacten sind Ammonites amaltheus und costatus. Anstehend sieht man diese Schicht in der grossen Thongrube auf dem Osterfelde. Dann findet man sie aber auch bei Langelsheim, und zeichnen sich die Petrefacten von dort durch ihre bessere Erhaltung aus, indem sie sich im verkiesten Zustande finden. Die Versteinerungen dieser Schicht vom Osterfelde bestanden einst aus derselben Masse, jetzt finden sie sich aber in Braun- und Gelbeisenstein umgewandelt und sind oft so zerbrechlich, dass sie bei der leise-

sten Berührung zusammenfallen. Diese Thonschichten werden von dem Posidonienschiefer (Lias ε.) überlagert. Früher kannte man diese bituminöse Mergelschieferschicht nur von Oker, aber in neuerer Zeit ist sie auch durch die mehrfach erwähnte Thongrube auf dem Osterfelde in einer Mächtigkeit von ungefähr 8' aufgeschlossen. Die nicht seltenen Versteinerungen, von denen vorzugsweise *Ammonites serpentinus*, *Inoceramus dubius*, *Belemnites acuarius*, *Aptychus elasma* und *Patella payracea* zu nennen sind, finden sich bis auf die Belemniten zur Papierdünne zusammengedrückt. Die oberste Schicht des Lias (Lias ζ. Jurensisschicht) findet man hart am Eingange in die mehrfach erwähnte Thongrube als eine dunkle Thonschicht anstehend. Leicht ist diese Strate von den unterwärts liegenden thonigen Gliedern des Lias dadurch zu unterscheiden, dass die ihr angehörenden Petrefacten alle verkalkt und nie verkiest oder aus Eisenoxydhydrat bestehend, gefunden werden. Die häufigste und bezeichnendste Versteinerung dieser Schicht ist *Ammonites radians*, ausserdem finden sich mehrere Belemniten in vielen Bruchstücken, einige *Nucula*-Arten, *Trochus duplicatus* und ein *Nautilus*.

b) Brauner Jura. Die Schichten des braunen Juras sind weniger zahlreich, als die des schwarzen. Zuunterst finden wir auf dem

Osterfelde unmittelbar über der Jurensischicht eine ähnliche, nur mächtigere Thonlage, welche *Ammonites opalinus* und *Trigonia navis* führt und sich somit als unterstes Glied des braunen Juras ausweist. Einige Geognosten betrachten diese Schicht, deren Mächtigkeit, Streichen und Fallen bei Goslar jetzt wegen mangelnden Aufschlusses nicht zu beobachten ist, als jüngstes Lias-Gebilde. Unter den Versteinerungen ist *Ammonites opalinus* die häufigste und findet sich in einem Erhaltungszustande, welcher den Namen rechtfertigt. Im Stollen am Adenberge ist diese Schicht auch überfahren und lieferte hier eine reiche Ausbeute sehr schön erhaltener Thierreste. Ueber der Opalinusschicht lagert der Dogger, eine aus gelben und blauen Thonen bestehende Ablagerung, charakterisirt durch das Vorkommen des *Ammonites Parkinsoni*. Aufgeschlossen ist diese Schicht durch eine Thongrube südlich vom Cramer'schen Teiche, im Bette des Gelmkebaches und bei Oker an der Stelle, wo früher die Ziegelei stand. Die Versteinerungen bestehen meistens aus Eisenoxydhydrat, haben aber eine in den prächtigsten Farben glänzende Schale. Ausser dem bedeutenden Gypsgehalte des Thones sind häufige Kalknieren, welche mitunter reich an Versteinerungen sind, zu bemerken. Einige Schichten des Doggers sind eisenhaltig und auf diesen

sind zu verschiedenen Zeiten Bergbau-Versuche im Betriebe gewesen. Es folgt dann als oberstes Glied des braunen Juras der Kellowaython. Man findet denselben am östlichen Ufer des Cramerschen Teiches, auf der Höhe des Petersberges am Fusswege nach Oker und in der zur Bündheimer Ziegelei gehörenden Thongrube. Die Versteinerungen finden sich meistentheils verkalkt. Leitend sind *Ammonites Jason*, *Dunkani*, *Athleta*, *Lamberti* und *Gryphaea dilatata*.

Charakteristische Gesteinsunterschiede zeigen die Ablagerungen des schwarzen und braunen Juras nicht, es sind Thone deren Farbe in schwer unterscheidbaren Nüancen wechselt. Es möchte daher wenig nützen, wenn man versuchen wollte, hiernach die einzelnen Schichten zu bestimmen; man ist lediglich auf die Versteinerungen angewiesen, von denen die wichtigsten im Vorhergehenden angeführt sind.

c) Weisser Jura. Während die Schichten des schwarzen und braunen Juras vorherrschend aus Thon- mit sehr untergeordneten Kalk- und Schieferschichten bestehen, ist der ganze zum weissen Jura gehörende Schichtencomplex aus Kalkbänken zusammengesetzt und somit leicht von jenen zu unterscheiden. Der Kalk ist theils dicht und rein oder gelblichweiss, anderntheils ist er oolitisch und sind dann die einzelnen klei-

nen Kügelchen durch ein eisenschüssig, kalkiges Bindemittel zusammengehalten. Die hierher gehörenden Schichten erstrecken sich von Goslar bis Harzburg, westwärts von Goslar fehlen sie und bilden, da sie besser als die anlagernden Schichten (Thon und Sand) der Einwirkung der Atmosphärien widerstanden haben, lange, niedrige Bergrücken, von denen der Langenberg zwischen Oker und Harzburg der bedeutendste ist. Aufgeschlossen findet man die Glieder dieser Formation in der Sandgrube bei Goslar, am Cramer'schen Teiche, am Fahrwege auf dem Petersberge, am östlichen Abhange desselben und am Langenberge. Von unten nach oben sind folgende Schichten zu unterscheiden:

1) Mergeliger Kalk. Diese gewiss nur wenig mächtige Schicht findet sich allein am nordöstlichen Ufer des Cramer'schen Teiches aufgeschlossen. Beim längeren Liegen an der Luft zerfällt der Kalk in kleine rhomboidale Stückchen, und werden durch diesen Verwitterungsprocess auch die ohnehin seltenen Petrefacten zertrümmert. Ich kenne aus dieser Schicht *Ammonites biplex*, *Cerithium*, *Pinna*, *Cucullaea*. Es folgen dann mehrere dünne Kalkbänke. Hierüber lagert dann 2) eine 1 — 2 Fuss mächtige Bank eines dichten zuckerkörnigen Kalkes, ein fossiler Korallenbau. An der jüngeren Ablagerungen

zugekehrten Seite dieser steil aufgerichteten Schicht zeigen sich sternförmige und andere durch Poren und Zellenwände gebildete Zeichnungen. Anstehend ist diese Schicht nur im Fahrwege auf dem Petersberge zu beobachten, aber einzelne Stücke desselben, oft mit den erwähnten Zeichnungen geziert und auch sonst hinreichend durch ihr Aeusseres charakterisirt, finden sich auf den Feldern zwischen jenem Fahrwege und der Sandgrube und häufig unter den Geröllen im Cramer'schen Teiche. Die ganze Ablagerung scheint durch zwei zur Gattung *Astraea* gehörende Species gebildet zu sein. Es folgen hierauf wieder mehrere theils oolithische, theils dichte Kalkschichten, von denen einzelne Straten durch bedeutenden Petrefactenreichthum ausgezeichnet sind. In der Sandgrube sind diese Schichten sehr schön aufgeschlossen, auch findet man sie im Fahrwege auf dem Petersberge, am östlichen Abhange des Petersberges und an der den Harzbergen zugekehrten Seite des Langenberges; aber merkwürdiger Weise an allen 4 genannten Orten mit einer etwas verschiedenen Fauna. Trotzdem glaube ich vor der Hand noch am besten zu thun, wenn ich die Ablagerungen nicht weiter zergliedere. In der Sandgrube habe ich nachfolgende Petrefacten gefunden: *Hemicidaris crenularis*, *Cidarites mammillaris*, *C. subangula-*

ris, *C. elongatus*, *C. Hausmanni*, *Pygaster lagenalis*, *Nucleolites planatus*, *Echinus lineatus*, *Apiocrinus*, *Pentacrinus*, *Solanocrinus*, *Ostrea*, *Mytilus pectinatus*, *Gervillia musculoides*, *Modiola imbricata*, *Pecten varians*, *P. fibrosus*, *Exogyra virgula*, *Terebratula* 3 Spec., *Serpula* mehrere Spc. *Nerinea*, *Trochus tuberculosus*, *Ammonites polygiratus* und mehrere Bruchstücke von einem Krebs.

Das oberste Glied des weissen Juras ist ein weisser dichter Kalkstein von splittrigem und erdigem Bruche, der Portlandkalk. Es ist das mächtigste Glied der ganzen Gruppe und wegen der Brauchbarkeit des Gesteins zu mehreren Zwecken durch bedeutende Steinbrüche aufgeschlossen; so namentlich am Langenberge, woselbst man diese Schichten überhaupt am besten beobachten kann. Auf dem Rücken des Langenberges hindurch zieht sich zwischen weissen Kalkbänken eine dunkle, bituminöse, dolomitische Schicht, in welcher nicht selten Kugeln von krystallisirtem Kalkspath, mitunter auch Versteinerungen eingeschlossen sind. Die Petrefacten sind in einzelnen Schichten sehr zahlreich, so dass manche Gesteinsbank nur aus Muscheln zu bestehen scheint, andere Straten dagegen führen gar keine Versteinerungen. Am häufigsten im und am bezeichnendsten für den Portlandkalk sind: *Terebratula biplicata*, *Venus*

Brongniarti, Trigonina 2 Spec., Pholadomya acuticosta, Nerinea 2 Spec., Melania 2 Spec., Pteroceras Oceani, Rostellaria, Natica macrostoma, Nautilus dorsatus, Mya rugosa.

7. Kreide - Periode.

Die im nördlichen Deutschland die Juragebilde vielfach bedeckende Wealdenbildung fehlt am Rande des Harzes und es folgen hier unmittelbar auf jurassische Ablagerungen Kreideschichten. Da dieselben die obersten Schichten der Eingangs dieser Beschreibung erwähnten Mulde bilden, so bedecken sie ein ziemlich beträchtliches Stück Landes. Die Gesteine sind vorherrschend Kalke, sowohl feste und reinere als lockere mergelige; weniger entwickelt sind Sandschichten, und Thone treten untergeordnet auf. Nur der geringere Theil der Kreideablagerungen bei Goslar findet sich noch in ursprünglicher Weise gelagert, die meisten derselben sind steil aufgerichtet oder übergekippt. Es muss daher während der Kreideperiode die letzte Hebung dieser Gegend stattgefunden haben und ich werde im Folgenden noch näher das relative Alter dieser Erdrevolution angeben. Von fremdartigen Einschlüssen in Kreideschichten ist Feuerstein, Hornstein, Schwefelkies und Glaukonit zu nennen, wenn man nicht letzteren als zur Constitution des

Gesteins gehörend betrachten will. Dieses Eisensilicat findet sich in verschiedenen Schichten in kleineren und grösseren Körnern, und manche Ablagerungen bestehen fast ganz aus demselben.

Als ältestes Glied der Kreideablagerungen finden wir das Hilsconglomerat, als einen hellgelblichen, oolithischen und krystallinisch körnigen Kalkstein. Es scheint wenig mächtig zu sein und fällt dem Harze zu. Aufgeschlossen findet sich dieses Gebilde an der sogenannten Kattennäse, am nördlichen Ende des Langenberges und einigen Punkten in der Nähe Harzburgs, überall auf, aber anscheinend unter dem Portlandkalk lagernd. Die wichtigsten, ohne grosse Mühe am Langenberge zu sammelnden Versteinerungen sind: *Ceriodora arborea*, *Scyphiae*, *Toxaster complanatus*, *Pyrina pygmaea*, *Cidaris variabilis*, *Terebratula multiformis*, *T. biplicata* var. *sella*, *T. oblonga*, *Avicula Cornueliana*, *Exogyra sinuata* und *E. spiralis*, *Ostrea macroptera*, *Pecten crapitesta*, *Belemnites*, *Nautilus*.

Hierüber lagert an einigen Punkten eine Thonschicht, eben so wie das Hilsconglomerat durch einen nicht unbedeutenden Gehalt an Eisenstein ausgezeichnet. Dieser Eisenstein, ein Bohnerz, wurde früher für Rechnung der Hilsenburger Eisenhütte durch Tagebau gewon-

nen, jetzt ruhen aber diese Arbeiten. In der Sandgrube bei Goslar folgen auf die oolithischen Gebilde des weissen Juras dünne Lagen verschieden gefärbter Thone und darauf ein Kalkstein, welcher dem Hilsconglomerat hinsichtlich der Gesteinsbeschaffenheit ziemlich ähnlich ist. Der fast petrefactenleere Thon wird wahrscheinlich noch zum Jura gehören, dagegen ist es nicht unmöglich, dass der Kalk schon zum Kreidegebirge gehört. Nordwestlich von Goslar fehlt der Hils-kalkstein gänzlich, dagegen kann man aber von hier, ja von jenseit der Innerste her bis nach Harzburg das oberste Glied der Hilsbildung, den Hilssandstein verfolgen. Es ist dies ein gelblicher und grünlicher, feinkörniger Sandstein, welcher sich zu mancherlei Zwecken eignet und daher an vielen Punkten gewonnen und verwendet wird. Die Mächtigkeit dieser meistens senkrecht stehenden Schicht schwankt zwischen 30 und 60 Fuss. Aufgeschlossen ist dieselbe am weissen Wege bei Langelsheim, auf dem Rücken des Kahnsteines hindurch an vielen Stellen, in der sogenannten alten Sandgrube nordwestlich von Goslar, sehr schön auch in der jetzt im Betriebe stehenden Sandgrube bei Goslar und noch an einigen Punkten in der Nähe von Oker und Harzburg. Petrefacten sind in dieser Schicht bei Goslar noch nicht gefunden, und nur von Lut-

ter kenne ich aus dem Hilssandgesteine einen noch nicht bestimmten Ammoniten. Wenn man bei dem Mangel an Petrefacten unsere Sandsteinschicht als Hilssand bezeichnet so kann der Grund hiervon nur in den Lagerungsverhältnissen liegen, und so ist es auch hier; Herr Dr. F. Römer bestimmte zuerst, gestützt auf seine Beobachtungen im Teutoburger Walde, das Alter unserer bisher „unterer Quadersandstein“ genannten Schicht.

Bei Langelsheim lagern auf diesem Sande zunächst bunte Mergel, schwarze Thone, dann gelbe Mergel und grüne Mergel; alles wenig mächtige und wegen mangelnden Aufschlusses noch weniger bekannte Schichten. In ihnen allen ist *Belemnites Listeri*, *Avicula gryphaeoides* und ein *Pycnodus* gefunden, in den beiden untersten allein eine noch nicht näher bestimmte *Teredina*. Dann folgt der *Flammenmergel*. Es ist, wie schon der Name sagt, ein buntes Mergelgebilde, ausgezeichnet durch viele, und mitunter ziemlich grosse Hornstein-Concretionen. Wer diese letzteren beobachten will, darf nicht verfehlen, die Gegend um Riechenberg zu durchsuchen, wo man an dem Ufer eines nördlich vom Gute gelegenen Teiches $\frac{1}{4}$ Fuss dicke, zweigartig gebogene Erhabenheiten auf einer *Flammenmergelbank* beobachten kann. Nicht leicht ist ein Gestein des Kreidegebirges an al-

len Orten so constant entwickelt und daher so leicht wieder zu erkennen, als der Flammenmergel, weshalb er seit längerer Zeit und mit Recht für einen guten geognostischen Horizont gilt. Nachfolgende Petrefacten sind am **Kahnsteine** bei **Langelsheim** in dieser Schicht gefunden: *Ammonites Majorianus*, *A. splendens*, *A. inflatus*, *Baculites*, *Hamites*, *Belemnites Listeri*, *Avicula gryphaeoides*, *Plicatula inflata*, *Lima Mantellii*, *Pecten laminosus*, *P. quadricostatus*, *Ostrea limata?*, *O. vesicularis*, *Trochus Basteroti*, *Solarium ornatum*, *Serpula antiquata*, Fischzähne, Krebs.

Von diesen Versteinerungen kommen *Ammonites Majorianus*, *A. inflatus* und *Solarium ornatum* im **Gault**, zugleich aber auch in jüngeren Schichten vor, und es ist danach bis jetzt noch unentschieden, ob man den Flammenmergel als ein Aequivalent des **Gault** bezeichnen darf. Ueber den Flammenmergel liegt eine dünne Schicht **Grünsand**, (ein sehr glauconitreicher Mergel), welcher seit einigen Jahren manche Versteinerung geliefert hat. Vor allen sind von diesen die Zähne und Knochen des riesigen *Polyptychodon interruptus* zu erwähnen, ausserdem sind gefunden: *Ammonites varians*, *Belemnites Listeri*, *Plicatula inflata*, *Lima Hoperi*, *Inoceramus*, *Avicula gryphaeoides*, *Ostrea carinata*, *Terebratula gracilis*, *T. striatula*, *T. plica-*

tilis, *T. carnea*, *Lamna* und *Otodus appendiculatus*. Hierauf folgen helle, leicht zerfallende Kalkmergel, welche wegen ihrer Verwendung als Stoff zu Treibeheerden am Ober- und Unterharz (Treibmergel) und als Düngmittel mehrfach aufgeschlossen sind. Alle bisher beschriebenen Kreideablagerungen des Kalksteins und auch diese Mergel fallen unter steilen Winkeln vom Harze ab. Sehr ausgezeichnet ist diese Bildung durch eine Menge schöner Versteinerungen: *Ammonites Rhotomagensis*, *A. Mantellii*, *A. peramplus* (*Lewesiensis*), *A. varians*, *Turrilites tuberculatus*, *T. costatus*, *Scaphites aequalis*, *Nautilus simplex*, *N. elegans*, *Pleurotomaria linearis*, *Serpula* mehrere Species, *Micraster coranguinum*, *Holaster subglobosus*, *H. hemisphaericus*, *Ananchytes ovata*, *Discoidea cylindrica*, *D. subuculus*, *Cidaris vesicularis*, *C. sp. indet.*, *Salenia* 3 Spec. *Pentacrinus Buchii*, *Asterias quinqueloba*, *Inoceramus Brogniarti*, *I. pictus*, *Spondylus spinosus?*, *Sp. truncatus?*, *Ostrea carinata*, *O. lateralis*, *O. vesiculosa*, *Cardium decupatum*, *Plicatula inflata*, *Lima Hoperi*, *Pecten quadricostatus*, *P. membranaceus*, *P. Beaveri*, *Terebratula plicatilis* var. *Mantelliana*, var. *octoplicata* und var. *pisum*, *T. carnea*, *T. semiglobosa*, *T. gracilis*, *T. striatula*, *Lamna*, *Otodus appendiculatus* etc., Coprolith von *Macropoma*.

Ueber diesen Schichten liegen in bunter Wechselung feste und mergelige Kalke mit Feuersteinen, und zwar kann man die unteren Bänke als Kalke mit schwachen Mergellagen, die höheren dagegen als Mergel mit Kalkschichten bezeichnen. Eine scharfe Grenze findet zwischen beiden nicht statt. Am Ufer der Innerste kann man diese Schichten, welche meistens in steilen Wänden anstehen, bis Bredelem und noch weiter verfolgen. Die untersten Schichten unserer Ablagerung haben noch das gewöhnliche Einfallen, dann aber erscheint gar nicht fern von der unteren Grenze eine rothe Lage und von hierab verflacht sich das Fallen so, dass in der Entfernung von einigen tausend Fussen die Schichten ganz horizontal liegen. Durch eine Menge von Erdfällen verrathen sich diese Schichten unter einem nicht unbedeutenden Flächenraum. Die bis jetzt gefundenen Versteinerungen sind folgende:

Aus den Kalken *Inoceramus Brogniarti*, *Terebratula plicatilis*, *Scaphites aequalis*, *Hamites*. Aus den Mergeln *Terebratula semiglobosa*, *Inoceramus Brogniarti*, *Micraster coranguinum*, *Anonchytes ovata*, *Galerites albogalerus*, *Spondylus*, *Scyphia*.

Bei Goslar zeigen sich im Allgemeinen die eben beschriebenen Schichten wieder. Von

der Sandgrube am Petersberge, dem Sudmerberge zugehend, überschreitet man folgende Ablagerungen. Unmittelbar über dem Hilssandstein erscheinen gelber Thon, schwarzer Thon und Grünsand. Man sieht diese Schichten theils in der Sandgrube selbst, theils in dem Fahrwege, welcher von hier auf den Petersberg führt. Sie sind alle nur wenig mächtig, stehen wie der Sand auf dem Kopfe und haben noch keine Versteinerungen geliefert. Dann erscheint der Flammenmergel ganz wie bei Langelsheim, nur nicht so mächtig und arm an Versteinerungen. Ihn überlagert eine dünne Schicht des bei Langelsheim gut entwickelten und aufgeschlossenen unteren Plänermergels, in welcher ich hier nur Fragmente von Turriliten und Inoceramen gefunden habe. Dann folgen die oberen Plänerkalke, welche in einem grossen Kalkbruche am Petersberge aufgeschlossen sind. Die Schichten stehen theils senkrecht, theils sind sie übergekippt und fallen dem Harze zu. Versteinerungen sind im Allgemeinen selten, jedoch sind die in dieser Schicht bei Langelsheim vorgekommenen auch hier gefunden. Ferner ist in genanntem Bruche eine Lage von Feuerstein nicht zu übersehen. Fast scheint es, als wären bei Goslar die Mergel und Kalke schärfer geschieden, als bei Langelsheim, denn im Kalkbruche ge-

wahrt man nur sehr unbedeutende Mergelschichten, und die weiter oben liegenden in einem Bruche am östlichen Abhange des Petersberges aufgeschlossenen Mergel führen gar keine eigentlichen Kalkbänke. Ich habe in den Mergeln bislang nur *Ananchytes ovata* und auch dieses Petrefact noch selten gefunden. Es folgen hierauf noch 2 jüngere Kreideschichten, welche bei Langelsheim fehlen, nämlich die grünen lockeren Siphonien-Mergel und das Sudmergestein. Erstere finden sich anstehend im Bette der Abezucht und am Fusse des Sudmerberges. Die Mächtigkeit dieser Schichten ist nicht genau anzugeben, eben so wenig die Fallungsrichtung und der Grad des Fallens; wahrscheinlich ist es aber, dass die oberen Schichten schon horizontal liegen, wie das darüber liegende Conglomerat. Es muss daher zur Zeit der Ablagerung dieser Mergel, oder falls dieselben noch aufgerichtet sind, unmittelbar nach derselben die schon erwähnte letzte Hebung erfolgt sein. Man kann auch annehmen, dass die hebende Kraft nicht bedeutend genug gewesen sei, um diese vielleicht zu fern gelegenen Schichten mit empor zu richten. Die Mergel enthalten eine Menge Versteinerungen, vorzugsweise Schwammkorallen; da man dieselben aber am Fusse des Sudmerberges gemengt mit denen des überliegenden Conglomerats fin-

det und man für einzelne Species den ursprünglichen Fundort gar nicht mit Bestimmtheit angeben kann, so werde ich die Petrefacten des Sudmerberges weiter unten zusammenstellen. Den oberen Theil des Sudmerberges nimmt ein in dicke Bänke gesondertes horizontal oder ganz schwach geneigt liegendes Kalkconglomerat ein, dem Quarz, Gelbeisenstein, Glaukonit etc. beigemengt sind. Einzelne Schichten desselben bestehen ganz aus zarten Bryozoen. Die Mächtigkeit dieser Ablagerung ist ziemlich bedeutend, indem die oberen $\frac{3}{4}$ des Berges davon gebildet werden. Versteinerungen sind häufig, aber schwer zu bekommen, weil die eingeschlossenen Exemplare beim Ausschlagen leicht zerspringen und ausgewitterte Petrefacten nicht selten ihre charakteristischen Merkmale eingebüsst haben. Vom Sudmerberge kenne ich bis jetzt Petrefacten: *Spongia ramosa*? *Achilleum Morchella*, *A. auriforme*, *Manon seriatoporum*, *M. micrommata*, *M. distans*, *M. turbinatum*, *Cnemidium conicum*, *Siphonia Ficus*, *S. punctata*, *Scyphia acuta*, *S. socialis*, *S. Mantellii*, *S. tuberosa*, *S. heteropora*, *S. substriata*, *Discopora cucullata*, *Aulopora ramosa*, *Ceriopora caespitosa*, *C. mamillosa*, *C. micropora*, *Heteropora verrucosa*, *Chrysaora pulchella*, *Apiocrinites ellipticus*, *Pentacrinus* sp. indet, (wahrscheinlich *P. Buchii*), *Cidarites clavigera*, *Micraster*

cortestudinarium, Terebratula ala, T. Defrancei, T. minor, Crania Parisiensis, Hippuriten, Pecten Faujasii, P. multicostatus, P. quadricostatus, Inoceramus Cripsii, Exogyra, Ostrea, Belemnites mucronatus, Nautilus simplex?, Serpula gordialis, S. heptagona und die Zähne einiger Fisch-species. Das Sudmerconglomerat soll auch noch bei Schlewecke und noch weiter östlich zu finden sein. In dem Steinbruch bei Schlewecke aber ist das für unser Conglomerat ausgegebene Gestein übergekippt und ich halte es für unentschieden, ob das Gestein dieses Steinbruchs nicht Hilsconglomerat ist. — Ganz abweichend von den eben beschriebenen Schichten des Kreidegebirges bei Langelsheim und Goslar findet man bei Harzburg, unfern des Bahnhofes, an der Radau und am Scharenberge grüne sandige Mergel, welche anscheinend von Sudmerconglomerat, in welchem hier Callianassa Faujasii gefunden sein soll, überlagert werden. Sie führen Versteinerungen, welche an den früher erwähnten Localitäten grösstentheils nicht vorkommen. Da diese Schichten bereits ausser dem Bereich meiner Beschreibung liegen und dieselben auch noch nicht hinreichend untersucht sind, so schliesse ich hiermit die Darstellung der Kreideablagerungen und lasse nur noch eine übersichtliche Zusammenstellung folgen, in welcher angegeben ist, wie sich die

hiesigen Kreideschichten in Bezug auf die d'Orbigny'sche Gliederung ordnen.

Neocom { Hilskalkstein,
 { Hilssandstein.

Terrain Aptien et Albien Gaultformation. Fehlt wahrscheinlich, wenn nicht die zwischen Hilssandstein und Flammenmergel liegenden Schichten hierher gehören.

Cenomanformation { Flammenmergel,
 { Grünsandige Mergel bei Langelsheim,
 { Unterer Plänermergel.

Turonformation. Pläner Kalk und oberer Plänermergel? Vielleicht zum Senonien gehörend.

Senonformation { Siphonienmergel vom Sudmerberge,
 { Grüne Mergel von Harzburg?
 { Sudmerconglomerat.

Tertiäre Ablagerungen sind bis jetzt mit Bestimmtheit in der Umgegend Goslars nicht erkannt, indessen ist es nicht unwahrscheinlich, dass eine bei Westeroode über den jüngsten Kreideablagerungen ruhende Thonschicht hierher gehört. Tertiäre Versteinerungen sollen bei Westeroode vorgefunden sein, mir ist es aber trotz eifrigen Nachsuchens noch nicht gelungen, dergleichen aufzufinden.

8. Diluvium und Alluvium.

Unter den hierher gehörenden Ablagerungen sind als die interessantesten die Geröllberge unfern der Okerhütte und an einigen andern Orten, und eine Knochenbreccie am Sudmerberge zu nennen. Die Geröllablagerungen bestehen vorherrschend aus herrynischen Gesteinen und gelbem Sande; aber es finden sich auch neben vielen aus der Kreide der Ostsee-Länder stammenden Feuersteinen plutonische Gesteinsarten, die man im Harze noch nicht anstehend gefunden hat, z. B. Syenit, Gneis und Granit.

Die Knochenbreccie füllt Spalten in den festen Gesteinsbänken am Sudmerberge aus. Die Knochen finden sich entweder durch wenig kalkiges Bindemittel zusammen gekittet, oder sie liegen zerstreut und mitunter zerbrochen in einem sehr lockern Kalkmehl, welches die erwähnten Spalten ausfüllt. Herr Dr. Giebel hat 12—14 Arten erkannt, welche sich auf folgende Genera vertheilen:

Vespertilio, Ursus, Lepus, Circetus, Hypudaeus, Cervus, Gallus, Columba, Perdix, Alauda, Fringilla.

C. Zusammenstellung der auf den Com. Unterharzischen Werken gebräuchlichen Maassen, Gewichte und Münzen.

Maassen.

1. Längenmaassen. Bei dem Bergbaue im Rammelsberge und in den Eisensteinsgruben gilt das Harzer Lachter = 8 Spann = 80 Lachterzoll = 800 Primen = 8000 Sekunden = $6' 6'' 10,445'''$ hann. = 1,9198023 Meter = 851,0407145 par. Lin.; — 1 Harzer Lachterfuss = 127,656 par. Lin.

Bei den Maassen aller Materialien, bei allen Bauten, Anlagen etc. auf sämtlichen Com. Werken ist der Hannoversche Fuss = 12 Zoll à 12 Linien = 0,2920947 Meter = 129,4844 par. Lin. in Anwendung.

2. Körpermaassen.

a) Gemässe, welche beim Rammelsberger Bergbau, bei den Silberhütten und Siedewerken im Gebrauche sind:

Der Scherben hat bei 29 Zoll Länge, 19 Zoll Breite und $13\frac{1}{2}$ Zoll hann. Tiefe 4 Cubicf. 526,5 Cubicz. hann. Inhalt.

Die Erzhöhlen, in welchen die Abfuhr der Erze etc. von dem Rammelsberge nach den Hütten und die Anfuhr der Oberharzer Schlacken geschieht, haben folgende Dimensionen:

				Länge		Weite		Tiefe		Inhalt
				F.	Zll.	F.	Zll.	F.	Zll.	Schrb.
Die	8	Schrb.	Höhle	14	—	19	—	1	$4\frac{11}{12}$	8,02
-	7	-	-	14	—	17	—	1	$4\frac{1}{3}$	7,00
-	6	-	-	14	—	15	—	1	$3\frac{2}{3}$	6,01
-	5	-	-	14	—	13	—	1	$2\frac{5}{6}$	5,02
-	4	-	-	11	—	13	—	1	$3\frac{1}{12}$	4,01
-	3	-	-	11	—	13	—	—	$11\frac{1}{3}$	3,01
auf dem Schlitten				5	8	18		1	$4\frac{1}{2}$	3,01
Die	4	Schrb.	Karre	5	8	$23\frac{1}{2}$		1	4	4,02
-	3	-	-	5	8	19		1	$3\frac{2}{3}$	3,00

b) Gemässe, welche allein bei dem Ram-
melsberger Bergbaue im Gebrauche sind:

Die Erztonne von elliptischer Gestalt =
4 Kübel = 6 Cubicf. 728 Cubicz. Harzer Lacht.
Maass = 6 Cbfss. 265 Cbzll. hann. Mss., hat
folgende Dimensionen:

grosse Axe, oben	2 Fuss	$4\frac{3}{4}$ Zoll.
kleine - - -	1 -	$6\frac{1}{4}$ -
grosse - unten	1 -	11 -
kleine - - -	1 -	1 -
Höhe	2 -	$10\frac{3}{4}$ -

Harzer Lachter Maass. Sie soll 1,521 Scherben
fassen.

Die grosse Tonne zum Einhängen von
Steinen, Schiefen etc. in die Grube = 9 Cbfss.
168 Cbzll. Harz. L. Mss. = 8 Cbfss. 1239 Cbzll.
Hann. Mss. = 2,025 Schrbn., hat folgende Di-
mensionen:

grosse Axe oben 2 Fuss $7\frac{1}{4}$ Zoll.

kleine Axe oben	1	Fuss	$8\frac{1}{4}$	Zoll.
grosse - unten	2	-	$2\frac{3}{4}$	-
kleine - -	1	-	$3\frac{1}{2}$	-
Höhe	3	-	$2\frac{1}{2}$	-

Der K ü b e l = 1 Cbfss. 1094 Cbzll. Harzer L. Mss. = 1 Cbfss. 976 Cbzll. hann. Mss. = 0,3635 Schrbn., von folgenden Dimensionen:

grosse Axe oben	1	Fuss	$7\frac{3}{4}$	Zoll.
kleine - -	1	-	—	-
grosse - unten	1	-	$3\frac{3}{4}$	-
kleine - -	—	-	$9\frac{1}{2}$	-
Höhe	1	-	$6\frac{3}{4}$	-

Es gehen 46 Erztonnen und 30 grosse Tonnen auf 1 Treiben = 70 Schrbn. Erz, und 50 Tonnen Kupferrauch, Kniest und Brandstaub auf 1 Treiben = 74 Schrbn.

Der H u n d (W a g e n) hat im Lichten 4 Fuss $2\frac{1}{2}$ Zoll Länge, 2 Fuss 1 Zoll Breite und 1 Fuss $8\frac{1}{2}$ Zoll Höhe und hält 14 Cbfss. 1688 Cbzll. Harz. L. Mss. oder 14 Cbfss. 607 Cbzll. Hann. Mss.

c) Gemässe, welche allein bei den Ram-melsbergischen Hütten und Siedewerken im Gebrauche stehen.

Der Scherbenlaufkarren, welcher als Gemäss für die Einnahme und Ausgabe des gerösteten Erzes dient, fasst bei 3 Cbfss. 1130 Cbzll. hann. Maassinhalt nur 0,8488 Schrbn. bei folgenden Maassen:

Weite vorn oben und unten 28 Zoll.

Weite beim Rade	23 Zoll.
Länge auf dem Boden	28 -
- oben	34 -
Höhe	8 -

Das Kohlenmessmaass hat bei $21\frac{1}{2}$ hann. Zoll Höhe und 32 Zoll Durchmesser 10 Cbfss. 35 Cbzll. hann. Mss. Inhalt.

Die Kohlenkarre fasst 10 Mss. Kohlen = 100 Cbfss.; sollen diese nach der Hütte gebracht werden, so muss die Karre gestaut werden.

Die Kohlenlaufkarren fassen 1, 2 und $2\frac{1}{2}$ Maass Kohlen.

Der Coaksbalgen hat 3 hann. Cbfss. Inhalt bei 24 Zoll Länge, 18 Zoll Breite und 12 Zoll Höhe.

Die Coakslaufkarre hat 44 Zoll oberen, $25\frac{3}{4}$ Zoll untern Durchmesser und 32 Zoll Höhe bei 18,08 hann. Cbfss. Inhalt.

Der Steinkohlenbalgen hat bei 14 Zoll hann. Länge, 14 Zoll Breite und $22\frac{1}{4}$ Zoll Höhe 2 Cbfss. 905 Cbzll. hann. Mss. Inhalt. Schlicht voll gemessen, soll dieses 1 hann. Balgen à $2\frac{1}{2}$ Cbfss. sein.

Der hannov. Himten = $1\frac{1}{4}$ hann. Cbfss. = 1570,431 paris. Cbzll.; der braunschw. Himten hält 1570 paris. Cbzll.

Die einspännige Lehmkarre enthält bei 5 Fuss 8 Zoll Länge, 2 Fuss $3\frac{1}{2}$ Zoll Breite und 1 Fuss 4 Zoll Tiefe 4 Schrbn.

d) Gemässe, welche bei der Gitteldeschen Eisenhütte im Gebrauche sind:

Das Iberger Eisensteinsbergmaass hat bei 22 Zoll unterem, 18 Zoll oberem Durchmesser und $11\frac{3}{4}$ Zoll Höhe 2,14 hann. Cbfss. Inhalt.

Das Eisensteinshüttenmaass enthält 1 Cbfss. 1450 Cbzll. hann. bei 1 Fuss 8 Zoll unterem, 1 Fuss 6 Zoll oberem Durchmesser und $11\frac{1}{5}$ Zoll Höhe. 10 solcher Maasse geben 1 Fuder.

Das Fuder Eisenstein enthält nach dem Bergmaasse 21 Cbfss. 777 Cbzll., nach dem Hüttenmaasse 18 Cbfss. 666 Cbzll. Eisenstein. Im Möllerezustande werden 8 Hüttenmaass Eisenstein oder 14,7 Cbfss. für ein Fuder gerechnet und danach von den Eisensteinsvorräthen abgesetzt.

Die Eisensteinsfuderhöhlen, welche zum Anfahren des Eisensteins von den Gruben nach der Hütte dienen, haben 6 Fuss Länge, 2 Fuss 3 Zoll Breite, 1 Fuss Höhe und $13\frac{1}{2}$ Cbfss. Inhalt.

e) Maassen für die Holzmaterialien:

Das Malter Fichtenrösthholz zu 80 hann. Cubfss. hat 3 Fuss 4 Zoll Kluftlänge, 4 Fuss Höhe und 6 Fuss Breite. Das Malter Büchenfeuerholz 4 Fuss Länge, 4 Fuss Höhe und 5 Fuss Breite.

Eine Astwase hat $3\frac{1}{2}$ Fuss Länge und 30 Zoll Umfang, eine Knüppelwase desgl.

pro Karre Kohlen müssen zur Hütte geliefert werden von Fichten Braunkohlen 10 Maass, Stuckenkohlen 10 Mss., Stöcker- oder Astkohlen 8 Mss.; von Buchen- oder sonstigen harten Kohlen: Baumkohlen 9 Mss., Stuckenkohlen 10 Mss., Stöckerkohlen 8 Mss., melirte Stock- und Baumholzkohlen 10 Mss.

Schachtholz für den Bergbau wird nach der Stärke 30 Zoll hinter dem Kopfe abgenommen; 2 Fuss werden für Hau- und Schleppende gerechnet.

Man unterscheidet kleines Schachtholz bis $4\frac{1}{2}$ spännig, mittel Schachtholz bis 7spännig und grosses Schachtholz 8spännig von folgenden Dimensionen:

		Fuss.		Zoll.	
3	spännig	$48\frac{2}{3}$	lang	5	am spitzen Ende.
4	-	$48\frac{2}{3}$	-	6	- - -
$4\frac{1}{2}$	-	$48\frac{2}{3}$	-	7	- - -
5	-	$48\frac{2}{3}$	-	8	- - -
$5\frac{1}{2}$	-	42	-	9	- - -
6	-	42	-	10	- - -
7	-	42	-	12	- - -
8	-	42	-	14	- - -

Bauhölzer werden von folgenden Dimensionen abgegeben:

		Länge.	Stärke am spitzen Ende.
		Fuss	Zoll
70er Balken		72	12
60 - -	-	62	12
50 - -	-	52	10
40 - -	-	42	9
36 - -	-	38	9
30 - -	-	32	8
24 - -	-	26	8
50 - Sparren.		52	8
40 - -	-	42	7
30 - -	-	32	7
24 - -	-	26	6
20 - -	-	22	6
Lattenknüppel von			
12, 14, 16, 18, 20,			
24 Fuss L.			3
dergl. v. 30 Fuss L.			4

Sägemühlenmaterialien, als 20 Fuss lange Dielen und Pfosten, erstere nach ihrer verschiedenen Breite und Dicke volle, gemeine und Futter - Dielen genannt.

Gewichte.

Beim Wägen bedient man sich des Centners = 100 Pfd. à 32 Loth à 4 Quentchen = 46,7711 Kilogramm.

Ein Pfund = 32 Loth = 2 Mark = 467,711 Gramm.

Eine Mark Silbergewicht = 16 Loth

à 18 Grän; eine Mark Goldgewicht = 24 Karat à 12 Grän.

Es wiegt (nach älteren Ermittlungen):

1	Scherben rohes Stufferz	4 Ctr.	26 Pfd.	
1	- Bergkern	4 -	26 -	
1	- Waschkern	4 -	17 -	
1	- Gräupel	4 -	30 -	
1	- Schlieg	3 -	76 -	
1	- Vitriolklein	3 -	30 -	
1	- geröst. Kupfererz	3 -	29 -	
1	- roher Kniest	3 -	23 -	
1	- geröst. Kniest	2 -	86 -	
1	- geröst. Bleierz	2 -	89 -	
1	- Schlacken	2 -	96 -	
1	- Leseschlacken	3 -	20 -	
1	- Bleistein	3 -	10 -	
1	- rohe Schiefer	2 -	29 -	
1	- gebrannte Schiefer	2 -	18 -	
1	Balge Gaskoaks	— -	55 -	
1	- Obernkirchn. Koaks	— -	33 — 36 -	
1	Cubikf. Fichtenscheitholz	— -	16 — 20 -	
1	- Fichtenstückenholz	— -	17 — 24 -	
1	Maass Fichtenscheitholzkohl.	— -	54 -	
1	- Fichtenstückenkohlen	— -	72 -	
1	- Fichtenastkohlen	— -	55 -	
1	- Buchenkohlen	— -	96 -	
1	- Himten gepocht. Kalk- mergel	— -	82 -	
1	- Himten gepocht. Thon- mergel.	— -	74 -	

Münzen.

Ein hann. Thaler = 24 Gute Groschen à
12 Pfennige = 36 Mariengroschen à 8 Pfennige
= 1 preuss., sächs. u. hess. Thaler = 3,75
Franks = 1. Fl. 45 Kr. rheinl. = 1 Fl. 25 Kr.
östr. = 1 Mark 15 Schill. 7 Pf. Hamb. Banco
= 3 Schill. Sterl. engl. = 0,696 Dollar.

Ein Ducaten (ex auro Hercyniae) = 3 Tha-
ler Gold.

Eine Pistole = 5 Thlr. Gold.

Druck von Ed. Heynemann in Halle.

Anzeige für Berg- und Hüttenleute.

Aus dem Verlage von J. G. Engelhardt in
Freiberg ist durch alle Buchhandlungen des In- und
Auslandes zu beziehen:

Breithaupt, A., Dr., Professor an der Bergakademie
zu Freiberg, **Paragenesis** (Zusammenvorkom-
men) der Mineralien. Mineralogisch, geo-
gnostisch und chemisch beleuchtet, mit besonderer
Rücksicht auf Bergbau. Mit einer Tafel Abbil-
dungen. gr. 8. geh. 1 Thlr. 24 Ngr.

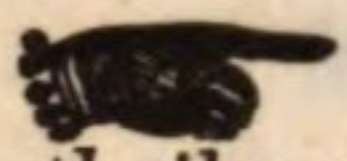
Cotta, B., Dr., Professor an der Bergakademie zu
Freiberg, **Gangstudien oder Beiträge zur**
Kenntniss der Erzgänge. I. Band. Mit
10 Tafeln Abbildungen und 1 Holzschnitt. gr. 8.
geh. 4 Thlr.

— —, **Dasselbe, II. Band** 1. u. 2. Heft. Mit
Tafeln und in den Text eingedruckten Holzschnit-
ten. gr. 8. geh. à 1 Thlr.

— —, **geognostische Karten unseres Jahr-**
hunderts. gr. 8. geh. 16 Ngr.

Darstellung, leichtfassliche, der Tesseralge-
stalten und ihres Spiegelbildwesens.
Mit einer Anleitung verschiedene Tesseral-Modelle
aus starkem Papier herzustellen. Mit Atlas von
5 Tafeln. gr. 8. geh. 1 Thlr.

Gätzschmann, M. F., Professor an der Bergakademie zu Freiberg, vollständige Anleitung zur Bergbaukunst. III. Theil: Die Lehre von den bergmännischen Gewinnungsarbeiten. Mit 11 Steindrucktafeln. gr. 8. cart. 4 Thlr. Vel.-Pap. 5 Thlr.

 Das ganze Werk wird aus 12 Abtheilungen bestehen und nach und nach erscheinen.

Gurlt, A., Bemerkungen über die neuern Fortschritte des Kupferhüttenprozesses in England. Mit 1 Tafel. (Separat-Abdruck aus der Berg- und hüttenmännischen Zeitung 1852). gr. 8. geh. 10 Ngr.

Hartmann, C., Dr., vollständiges Handbuch der Eisengiesserei, oder Beschreibung des Verfahrens bei der Roheisenerzeugung, beim Umschmelzen des Roheisens, sowie bei der Anfertigung der verschiedenen Arten von Formen zum Eisenguss. Für Hüttenleute, Eisengiesser, Maschinenbauer etc. Nach den besten deutschen, engl. u. französ. Hilfsmitteln und nach eigenen Erfahrungen. Mit 11 lithogr. Tafeln in Fol. 4. cart. 3 Thlr.

Plattner, C. F., Professor, Oberschiedswarden u. Oberhüttenamts-Assessor zu Freiberg, Beitrag zur Erweiterung der Probirkunst durch ein systematisches Verfahren des in Erzen, Hütten- und Kunstproducten befindlichen Gehalts an Kobalt, Nickel, Kupfer und Blei oder Wismuth auf trockenem Wege. Mit 9 Holzschnitten. kl. 8. geh. 16 Ngr.

Richter, R., Assistent am metallurgisch-analytischen Laboratorium der Bergakademie zu Freiberg, Leitfaden zum Unterricht in der quantitativen analytischen Chemie. Mit in den Text eingedruckten Holzschnitten. 8. geh. 25 Ngr.

Valerius, B., Prof. Dr., theoretisch-praktisches Handbuch der Stabeisenfabrikation nebst einer Darstellung der Verbesserungen, deren sie fähig ist, hauptsächlich in Belgien. Deutssh bearbeitet von Dr. C. Hartmann. Mit 30 Taf. Abbildungen. 4. cart. 7 Thlr.

Dasselbe. Erstes und zweites Ergänzungsheft, enthaltend die neuesten Erfahrungen und Verbesserungen.

Erstes Ergänzungsheft. Mit 4 Taf. Abbildungen. 4. geh. 1 Thlr.

Zweites Ergänzungsheft. Mit 8 Taf. Abbild. 4. geh. 1 Thlr. 20 Ngr.

Valerius, B., Prof. Dr., theoretisch-praktisches Handbuch der Roheisenfabrikation nebst einer Darstellung der Verbesserungen, deren sie fähig ist, hauptsächlich in Belgien. Deutsch bearbeitet von Dr. C. Hartmann. Mit 28 lithogr. Tafeln. 4. cart. 8 Thlr.

Ergänzungsheft zu demselben, enthaltend die neuesten Erfahrungen und Verbesserungen. Herausgegeben von Dr. C. Hartmann. Mit 5 lithogr. Tafeln. 4. geh. 2 Thlr.

Weisbach, Jul., Professor an der Bergakademie zu Freiberg, Versuche über die Kraft des Wassers durch Druck, Stoss und Reaction.

I. Versuche über die Leistung eines einfachen Reactionsrades, an einem grösseren Modelle angestellt. Mit einer Tafel und einem Holzschnitt. gr. 8. eleg. geh. 10 Ngr.

Winkler, K. A., Hütteninspector und Oberschieds-
wardein, die europäische Amalgamation
der Silbererze und silberhaltigen Hüttenpro-
ducte. Zweite verbesserte und vermehrte Auflage.
Mit einer lithogr. Tafel und einem Holzschnitt.
gr. 8. geh. 1 Thlr. 10 Ngr.

Harz
Hüttenwerke

Kerl, Bruno

Der Communion-Unterharz ein Leitfaden für den Besuch des Rammelsberges,

Freiberg 1853

Metall. 68 Id

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10293059-6